

**PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN BICICLETAS PATMAR LTDA**

**PROYECTO DE GRADO**

**LUÍS ALEJANDRO PATIÑO PATIÑO**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
Bogotá D.C.  
2010**

**PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN BICICLETAS PATMAR LTDA**

**Proyecto No.**

**LUÍS ALEJANDRO PATIÑO PATIÑO**

**Proyecto de grado para optar  
Al título de Ingeniero Industrial**

**Director de Proyecto  
Ing. EVER FUENTES**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
Bogotá D.C.  
2010**

### **Nota de aceptación**

El proyecto titulado PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN BICICLETAS PATMAR LTDA, cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniero Industrial.

---

**Presidente de Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

Bogotá D.C., Mayo de 2010

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresan sus agradecimientos a:

DIOS por darme fortaleza y sabiduría,

A mis padres, hermana y familia por el amor y la entrega,

A BICICLETAS PATMAR LTDA, encabezado por Luís E. Patiño dado por su amistad y  
oportunidad,

Al Ingeniero Ever Fuentes, por su trabajo y colaboración,

A la Universidad Libre, docentes y todos sus colaboradores, por sus enseñanzas,

Fernando, Alex, Juan, Yeimmi y demás amigos por la oportunidad de conocerlos

**LUÍS ALEJANDRO PATIÑO PATIÑO**

## CONTENIDO

RESUMEN	16
ABSTRAC	17
INTRODUCCIÓN	18
1. PRELIMINARES	19
1.1. PROBLEMA	19
1.1.1. Descripción del problema	19
1.1.2. Formulación del problema	19
1.1.3 Variables del problema	19
1.2. OBJETIVO	21
1.2.1. General	21
1.2.2. Específicos	21
1.3. JUSTIFICACIÓN	21
1.4. DELIMITACIONES	22
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1. ANTECEDENTES	23
2.2. MARCO TEÓRICO	29
2.2.1. Distribución de planta	29
2.2.2. Tipos de distribución de planta	30
2.2.3. Planeación de la producción	40
2.2.4. Programación de la producción	40
2.2.5. Control de producción	41
2.3. MARCO CONCEPTUAL	42
2.4. MARCO METODOLÓGICO	45
2.4.1. Enfoque cuantitativo	45
2.4.2. Enfoque cualitativo	45
2.4.3. Técnicas de recolección de datos	45
2.4.4. Proceso metodológico	46
2.5. MARCO LEGAL O NORMATIVO	47
3. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	50
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	50
3.1.1. Diagramas de flujos por bloques de bicicletas	50
3.1.2. Diagrama de flujo de bicicletas	51
3.2. VALORACIÓN DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN	51
3.2.1. Análisis de diagrama de proceso y recorrido de las bicicletas	52
3.3. ANÁLISIS FACTOR MATERIAL	57
3.4. ANÁLISIS FACTOR EQUIPO Y HERRAMIENTA	65
3.4.1. Herramientas	65

3.4.2. Equipos	65
3.5. ANÁLISIS DE FACTOR SERVICIO	75
3.6. ANÁLISIS DE FACTOR EDIFICIO	76
3.7. ANÁLISIS DE FACTOR MOVIMIENTO	77
3.8. ANÁLISIS GENERAL POR ÁREAS	78
3.9. RESUMEN DE ANÁLISIS DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN	
4. ANÁLISIS HISTÓRICOS Y PROYECCIONES	89
4.1. ANÁLISIS DE LOS TRES AÑOS	90
4.2. ANÁLISIS AÑO 2007	91
4.3. ANÁLISIS AÑO 2008	95
4.4. ANÁLISIS AÑO 2009	99
4.5. RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS	103
4.6. RESUMEN DEL MES DE DICIEMBRE DE LOS AÑOS 2007, 2008 Y 2009	104
4.7. ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES USUARIOS	105
4.8. PRONÓSTICO	107
4.8.1. Cálculos para pronosticar	107
4.9. ANÁLISIS POR MÍNIMOS CUADRADOS	108
4.9.1. Análisis año 2010	108
4.9.2. Análisis año 2011	110
4.9.3. Análisis año 2012	112
4.9.4. Análisis año 2013	114
4.9.5. Análisis año 2014	116
4.10. ANÁLISIS DE PROVEEDORES	118
4.11. COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2010	120
4.12. COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2011	122
4.13. COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2012	124
4.14. COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2013	126
4.15. COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2014	128
5. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN	130
5.1. ANÁLISIS DE PRINCIPIO DE DISTRIBUCIÓN	130
5.2. SECCIÓN MÉTODO PLANTA POR PROCESO	131
5.2.1. Representación gráfica de nivel de relación equipo-proceso	131
5.2.2. Frecuencia en uso de equipos y herramientas	131
5.3. ÁREA REQUERIDA POR EQUIPO	133
5.4. DEFINICIÓN DE ÁREAS	133
5.4.1. Plano propuesto	134
5.5. Cambio de planta	135
5.5.1. Área de producción	135
5.5.2. Área de bodega	136
5.5.3. Área de almacén	136
5.5.4. Área de oficina	137

5.5.5. Mejoramiento de iluminación de planta	137
5.6. DIAGRAMA DE PROCESOS Y RECORRIDOS PROPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	143
5.6.1. Análisis del diagrama de procesos y recorridos de las bicicletas	143
5.7. RESUMEN Y ANÁLISIS EMPRESA ACTUAL Vs. PROPUESTA	146
5.8. DISMINUCIÓN DE TIEMPOS Y DISTANCIAS ENTRE EMPRESA ACTUAL Vs. PROPUESTA A MINIMIZAR	149
5.9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE PROPUESTAS	154
5.10. CONSOLIDADO DE COSTOS DE MATERIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PLANTA	155
5.11. TIEMPO DE PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA	155
6. VALIDAR EL SISTEMA DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PARA LA IMPLEMENTACION POR PARTE DE LA ORGANIZACIÓN	156
6.1. ANÁLISIS FINANCIERO	156
6.2. SIMULACIÓN PROMODEL	158
CONCLUSIÓN	160
RECOMENDACIÓN	162
BIBLIOGRAFÍA	163
INFOGRAFÍA	164
ANEXOS	165

## LISTA FIGURAS

Figura 1. Estación de Transmilenio	26
Figura 2. Edad	27
Figura 3. Formas más habituales de distribución por producto	32
Figura 4. Matriz relaciones entre operaciones y producto	33
Figura 5. Distribución funcional o por proceso	35
Figura 6. Metodología de la distribución en planta	37
Figura 7. Población por estratos en Soacha	61
Figura 8. Área producción	83
Figura 9. Bicicleta de Carreras JD	84
Figura 10. Bicicleta de Carreras TITANIC	84
Figura 11. Bicicleta de Todoterreno TUCSOM	84
Figura 12. Entrada al almacén	85
Figura 13. Parrillero para bicicletas	85
Figura 14. Estantería aros, guardafangos y otros	86
Figura 15. Estantería de neumático y tornillos	86
Figura 16. Estantería de llanta, ruedas y marcos	87
Figura 17. Bodega	88
Figura 18. Utilidad a cinco años	156
Figura 19. Locaciones	158
Figura 20. Entidades	158
Figura 21. Arribos	158
Figura 22. Proceso	158
Figura 23. Resultados	159



## LISTA TABLAS

Tabla 1. Variable del problema	20
Tabla 2. Clasificación de las variables	20
Tabla 3. Características de diseño por producción	31
Tabla 4. Principales factores que influyen en la decisión para la ubicación de las instalaciones	39
Tabla 5. Numeración de la bicicleta	43
Tabla 6. Proceso metodológico	46
Tabla 7. Referencia de bicicletas	51
Tabla 8. Resumen del proceso que se repite para algunas referencias de bicicletas	56
Tabla 9. Resumen de las 5 referencias	58
Tabla 10. Demanda y calidad de bic 2009	62
Tabla 11. Calidad Vs cantidad	62
Tabla 12. Repuestos más demandados en año 2009	64
Tabla 13. Descompensación de herramientas y equipos para el armado de bicicletas	67
Tabla 14. Relación de procesos y su cantidad elaborada	71
Tabla 15. Falencias del servicio	75
Tabla 16. Análisis factor edificio	76
Tabla 17. Análisis factor de movimiento	77
Tabla 18. Análisis general por áreas	78
Tabla 19. Vitrinas área de almacén	80
Tabla 20. Resumen de análisis de factores de distribuciones	88
Tabla 21. Comparación de los tres últimos año	90
Tabla 22. Bicicletas vendidas en el año 2007	93
Tabla 23. Bicicletas vendidas en el año 2008	97
Tabla 24. Bicicletas vendidas en el año 2009	101
Tabla 25. Resumen de los últimos tres años	103
Tabla 26. Resumen de los últimos Diciembres	104
Tabla 27. Referencia de bicicletas con respecto a la edad de los usuarios	105
Tabla 28. Datos históricos Vs demanda futura (pronósticos de empresa)	107
Tabla 29. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2010	108
Tabla 30. Intervalos de confianza año 2010	108
Tabla 31. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2010	109
Tabla 32. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2010	109
Tabla 33. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2011	110
Tabla 34. Intervalo de confianza año 2011	110
Tabla 35. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2011	111

Tabla 36. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2011	111
Tabla 37. Aumentos de datos histórico a demandas futura año 2012	112
Tabla 38. Intervalo de confianza año 2012	112
Tabla 39. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2012	113
Tabla 40. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2012	113
Tabla 41. Aumentos de datos históricos a futuro año 2013	114
Tabla 42. Intervalo de confianza año 2013	114
Tabla 43. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2013	115
Tabla 44. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2013	115
Tabla 45. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2014	116
Tabla 46. Intervalos de confianza año 2014	116
Tabla 47. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2014	117
Tabla 48. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2014	117
Tabla 49. Relación de proveedores y decisión	118
Tabla 50. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2010	120
Tabla 51. Costos de mano de obra por unidad 2010	121
Tabla 52. Costo total de producción 2010	121
Tabla 53. Utilidad el 25 % año 2010	121
Tabla 54. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2011	122
Tabla 55. Costo de mano de obra por unidad 2011	123
Tabla 56. Costo total de producción 2011	123
Tabla 57. Utilidad el 25 % año 2011	123
Tabla 58. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2012	124
Tabla 59. Costo de mano de obra por unidad 2012	125
Tabla 60. Costo total de producción 2012	125
Tabla 61. Utilidad el 25 % año 2012	125
Tabla 62. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2013	126
Tabla 63. Costo de mano de obra por unidad 2013	127
Tabla 64. Costo total de producción 2013	127
Tabla 65. Utilidad el 25% año 2013	127
Tabla 66. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2014	128
Tabla 67. Costo de mano de obra por unidad 2014	129
Tabla 68. Costo total de producción 2014	129
Tabla 69. Utilidad el 25 % año 2014	129
Tabla 70. Frecuencia de equipos	131
Tabla 71. Definición de área total por equipo	133

Tabla 72. Definición de área	133
Tabla 73. Costo de material para área de producción	135
Tabla 74. Costo de material para área de almacén	136
Tabla 75. Costo de material para área de oficina	137
Tabla 76. Iluminación actual Vs iluminación sugerida	138
Tabla 77. Promedio de luxes en cada zona de la planta	138
Tabla 78. Resumen de iluminación	139
Tabla 79. Inversión de iluminación	142
Tabla 80. Retorno de inversión	142
Tabla 81. Relación de diagramas de procesos	147
Tabla 82. Empresa actual Vs propuesta	150
Tabla 83. Disminución de tiempo y distancia de recorrido	153
Tabla 84. Ventajas y desventajas de propuesta	154
Tabla 85. Resumen de costo por área	155
Tabla 86. TIR (Tasa Interna de Retorno)	156
Tabla 87. VPN (Valor Presente Neto)	157
Tabla 88. Utilidad de inversión	157

## TABLA GRÁFICO

Gráfico 1. Demanda de repuestos	62
Gráfico 2. Pareto de participación en calidad	63
Gráfico 3. Pareto participación de repuestos	65
Gráfico 4. Total producción anual	91
Gráfico 5. Producción para el mes de Diciembre 2007	92
Gráfico 6. Ventas x mes año 2007	94
Gráfico 7. Participación de producción por mes año 2007	94
Gráfico 8. Bicicleta más comercializada en el año 2007	95
Gráfico 9. Producción del mes de 2008	96
Gráfico 10. Ventas x mes año 2008	98
Gráfico 11. Participación de producción por mes año 2008	98
Gráfico 12. Bicicletas más comercializadas en el 2008	99
Gráfico 13. Producción de mes del Diciembre 2009	100
Gráfico 14. Ventas x mes año 2009	101
Gráfico 15. Participación de producción por mes año 2009	102
Gráfico 16. Bicicletas más comercializadas año 2009	102
Gráfico 17. Resumen de bicicletas producidas 2007, 2008 y 2009	103
Gráfico 18. Resumen de bicicletas producidas en Diciembre 2007, 2008 y 2009	104
Gráfico 19. Participación de usuarios de 8 años a 15 años 2007	105
Gráfico 20. Participación de usuarios de 8 años a 15 años 2008	106
Gráfico 21. Participación de usuarios de 8 años a 15 años 2009	106
Gráfico 22. 2009 históricos Vs 2010 pronóstico de empresa	107
Gráfico 23. 2009 históricos Vs 2010 pronósticos de mínimos cuadrados	108
Gráfico 24. 2009 Vs 2010 x mínimos cuadrados (-9)	109
Gráfico 25. 2009 Vs 2010 x mínimos cuadrados (+9)	109
Gráfico 26. 2009 histórico Vs 2011 pronósticos mínimos cuadrados	110
Gráfico 27. 2009 Vs 2011 x mínimos cuadrados (-9)	111
Gráfico 28. 2009 Vs 2011 x mínimos cuadrados (+9)	111
Gráfico 29. 2009 históricos Vs 2012 pronósticos mínimos cuadrados	112
Gráfico 30. 2009 Vs 2012 x mínimos cuadrados (-9)	113
Gráfico 31. 2009 Vs 2012 x mínimos cuadrados (+9)	113
Gráfico 32. 2009 históricos Vs 2013 pronósticos mínimos cuadrados	114
Gráfico 33. 2009 Vs 2013 x mínimos cuadrados (-9)	115
Gráfico 34. 2009 Vs 2013 x mínimos cuadrados (+9)	115
Gráfico 35. 2009 históricos vs 2014 pronósticos mínimos cuadrados	116
Gráfico 36. 2009 Vs 2014 x mínimos cuadrados (-9)	117
Gráfico 37. 2009 Vs 2014 x mínimos cuadrados (+9)	117
Gráfico 38. Frecuencia por equipos	132
Gráfico 39. Incremento porcentual (luxes)	139
Gráfico 40. Consumo Vs Ahorro proyectado	141

Gráfico 41. Participación sobre el consumo actual	141
Gráfico 42. Distancias actuales Vs distancias propuestas	147
Gráfico 43. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta niño rin 12	148
Gráfico 44. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta niño rin 16	148
Gráfico 45. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta niño rin 20x2.125	148
Gráfico 46. Recorrido actual Vs recorrido propuesto para todas las referencias	149
Gráfico 47. Distancias actuales Vs distancia propuesta	150
Gráfico 48. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta rin 12 niña barbie	151
Gráfico 49. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta rin 16 niña barbie	151
Gráfico 50. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta rin 20 x 2.125 niña	152
Gráfico 51. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta rin 24 x 1.95	152
Gráfico 52. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para bicicleta rin 26 x1.95	152
Gráfico 53. Recorrido actual Vs recorrido propuesto para referencia	153

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Proceso de elaboración de bicicleta niño de rin 12x1.75	165
Anexo 2. Proceso de elaboración de bicicleta Barbie de rin 12x1.75	166
Anexo 3. Proceso de elaboración de bicicleta niño de rin 16x1.75	167
Anexo 4. Proceso de elaboración de bicicleta Barbie de rin 16x1.75	168
Anexo 5. Proceso de elaboración de bicicleta niño de rin 20x2.125	169
Anexo 6. Proceso de elaboración de bicicleta Barbie de rin 20x2.125	170
Anexo 7. Proceso de elaboración de bicicleta Todoterreno de rin 24x1.95	171
Anexo 8. Proceso de elaboración de bicicleta Todoterreno de rin 26x1.95	172
Anexo 9. Diagrama de bicicletas de flujo de bicicletas Rin 12x1.75 niño y Barbie	173
Anexo 10. Diagrama de bicicletas de flujo de bicicletas Rin 16x1.75 niño y Barbie	175
Anexo 11. Diagrama de bicicletas de flujo de bicicletas Rin 20x2.125 niño y Barbie	177
Anexo 12. Diagrama de bicicletas de flujo de bicicletas Rin 24x1.95	179
Anexo 13. Diagrama de bicicletas de flujo de bicicletas Rin 26x1.95	181
Anexo 14. Consolidado de procesos de bicicletas	183
Anexo 15. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 12x1.75	184
Anexo 16. Diagrama de recorrido de bicicleta de niño de Rin 12x1.75	185
Anexo 17. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 12x1.75	186
Anexo 18. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie Rin 12x1.75	187
Anexo 19. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 16x1.75	188
Anexo 20. Diagrama de recorrido de bicicleta de niño Rin 16x1.75	189
Anexo 21. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 16x1.75	190
Anexo 22. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie Rin 16x1.75	191
Anexo 23. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 20x2.125	192
Anexo 24. Diagrama de recorrido de bicicleta de niño Rin 20x2.125	193
Anexo 25. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 20x2.125	194
Anexo 26. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie Rin 20x2.125	195
Anexo 27. Diagrama de proceso de bicicleta Todoterreno de Rin 24x1.95	196
Anexo 28. Diagrama de recorrido de bicicleta Todoterreno de Rin 24x1.95	197
Anexo 29. Diagrama de proceso de bicicleta Todoterreno de Rin 26x1.95	198
Anexo 30. Diagrama de recorrido de bicicleta Todoterreno de Rin 26x1.95	199
Anexo 31. Causa efecto	200
Anexo 32. Calidad de bicicletas	201
Anexo 33. Herramientas y equipos y ensamble de bicicletas	202
Anexo 34. Pronósticos por mínimos cuadrados mes Diciembre	217
Anexo 35. Pronósticos por mínimos cuadrados anual	232
Anexo 36. Costo de material y mano de obra bic 12x1.75 niño	233
Anexo 37. Costo de material y mano de obra bic 12x1.75 Barbie	234
Anexo 38. Costo de material y mano de obra bic 16x1.75 niño	235
Anexo 39. Costo de material y mano de obra bic 16x1.75 Barbie	236
Anexo 40. Costo de material y mano de obra bic 20x2.125 niño	237

Anexo 41. Costo de material y mano de obra bic 20x2.125 Barbie	238
Anexo 42. Costo de material y mano de obra bic TT 24x1.95	239
Anexo 43. Costo de material y mano de obra bic TT 26x1.95	240
Anexo 44. Compra de material 2010	241
Anexo 45. Matriz de Boston	244
Anexo 46. Planeación y programación Job Shop 2010	247
Anexo 47. Compra de material 2011	267
Anexo 48. Compra de material 2012	270
Anexo 49. Compra de material 2013	273
Anexo 50. Compra de material 2014	276
Anexo 51. Relación de equipos	279
Anexo 52. Cd software	
Anexo 53. Formato y recibido	280
Anexo 54. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 12x1.75	281
Anexo 55. Diagrama de recorrido de bicicleta de niño de Rin 12x1.72	282
Anexo 56. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 12x1.75	283
Anexo 57. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie de Rin 12x1.75	284
Anexo 58. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 16x1.75	285
Anexo 59. Diagrama de recorrido de bicicleta de niño de Rin 16x1.75	286
Anexo 60. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 16x1.75	287
Anexo 61. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie de Rin 16x1.75	288
Anexo 62. Diagrama de proceso de bicicleta de niño de Rin 20x2.125	289
Anexo 63. Diagrama de recorrido de bicicleta niño de Rin 20x2 1.25	290
Anexo 64. Diagrama de proceso de bicicleta niña Barbie de Rin 20x2.125	291
Anexo 65. Diagrama de recorrido de bicicleta de niña Barbie de Rin 20x2 1.25	292
Anexo 66. Diagrama de proceso de bicicleta Todoterreno de Rin 24x1.95	293
Anexo 67. Diagrama de recorrido de bicicleta Todoterreno de Rin 24x1.95	294
Anexo 68. Diagrama de proceso de bicicleta Todoterreno de Rin 26x1.95	295
Anexo 69. Diagrama de recorrido de bicicleta Todoterreno de Rin 26x1.95	296
Anexo 70. Pronósticos de ventas	297

## **RESUMEN**

A partir del diagnóstico con base a las herramientas de planeación y control de la producción, se logró identificar los factores que intervienen en el desarrollo de los procesos del armado de bicicletas, en la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA. Se realizó el trabajo en equipo por parte del personal de la organización para lograr los puntos ha mejorar el cual se efectuó: Diagramas, análisis por cada proceso, material, herramienta y equipo, además se analizó las demandas y tendencias de ventas de los 3 últimos años, realizando pronósticos para demandas futuras, y finalmente se elaboró nuevas estrategias de distribución en planta, hacia el mejoramiento y optimización de los recursos.

Para el diagnóstico se elaboraron, diagramas de bloques por procesos, diagramas de flujo por procesos, diagramas de recorrido, analizando material, herramientas, equipos y personal. Evidenciando los factores que intervienen en los procesos del armado de la bicicleta.

Se recolecta documentación histórica de los tres últimos años en ventas de bicicletas, analizando la demanda y tendencia, para luego pronosticar los 5 años futuros, el cual se realizó por método de mínimos cuadrados, estudiando además los precios de cada referencia y el costo de producción para los meses de Diciembre.

Las estrategias de distribución de planta se realizaron de acuerdo a los pronósticos, principios de distribución y a las experiencias del gerente, así realizando propuesta de diagramas de recorrido para cada proceso, ubicación de equipos y herramientas, ampliación del almacén y posterior a la creación de una oficina.

BICICLETAS PATMAR LTDA evalúa el proyecto para su posterior implementación en la organización, teniendo en cuenta que se realizará cuando esté dentro del presupuesto de la misma empresa.

## **PALABRAS CLAVES**

Diagnóstico, diagramas, análisis, material, herramienta, equipo, pronósticos, estrategias, distribución.



## **ABSTRACT**

From the diagnostic based on planning tools and control of production, was achieved to identify the factors involved in the development of bicycle assembly processes, in the company "BICICLETAS PATMAR LTDA." The teamwork was conducted by the staff of the organization to achieve the points which have been improved in which was undertaken: diagrams, analysis for each process, material, tools and equipment, also were analyzed the demands and sales trends for the last 3 years, making predictions for future demands, and finally were developed new strategies in the plant of distribution, to the improvement and optimization of resources.

The diagnosis was elaborated, block diagrams of processes, process flow diagrams, charts of routes, analyzing material, tools, equipment and personnel. Highlighting the factors involved in the process of assembling the bicycle.

It collects historical documentation of the last three years in bicycle sales, analyzing the demand and trend to predict the future the next five years, which was performed by least squares method, also studying each reference prices and production costs for the month of December.

The plant distribution strategies were performed according to forecasts, distribution principles and experiences of the manager in this way were proposed the diagrams by each process route, the location of equipment and tools, and the extension of the store, afterwards the creation of an office.

"BICICLETAS PATMAR LTDA." evaluates the project for further implementation in the organization, taking into account that will be realized within the budget of the same company.

## **KEY WORDS**

Diagnosis, charts, analysis, materials, tools, equipment, forecasts, strategies, distribution.

## INTRODUCCIÓN

BICICLETAS PATMAR LTDA, es una empresa ubicada en el municipio de Soacha Cundinamarca, dedicada a la comercialización de repuestos y en ensamble de bicicletas durante más de 20 años, haciendo participe en los últimos tres años en el mercado. Enfrentando altas demandas de producción y reparación de bicicletas, generando desconciertos, falencias e incumplimiento en los procesos del armado de bicicletas. También preocupa a la organización, que a futuro no muy lejano ubiquen una estación de Transmilenio, lo que generaría aumento de mayor auge de bicicletas.

Actualmente la empresa cuenta con instalaciones amplias para el desarrollo de los procesos, pero no aprovechan sus espacios y recursos, fomentando desórdenes y deficiencia en los procesos, ya que no han evaluado los factores que interviene en el ensamble de bicicletas, sin duda la empresa esta interesada en optar técnicas de ingeniería industrial para el mejoramiento de sus procesos.

En consecuencia, este proyecto va enfocado hacia la solución de los problemas que enfrenta la organización y las altas demandas en el sector de Soacha. Se ha realizado diagnóstico de procesos de distribución de planta, con respecto al flujo de materiales, flujo de personas y maquinaria, teniendo en cuenta las ventas de los años anteriores. Con el fin de tener una visión más clara, de producción actual, y posteriormente realizar pronósticos por medio de técnicas de modelos matemáticos. Por último se procederá a establecer estrategias de distribución de planta, que optimice los procesos y recursos de la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA.

## **1 PRELIMINARES**

### **1.1 PROBLEMA**

1.1.1 Descripción del problema: La competitividad es un tema que preocupa a las organizaciones en su constante lucha por su sostenibilidad y crecimiento en el mercado.

En la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, se evidencia una serie de inconformidades a nivel administrativo, que generan deficiencia en la toma de decisiones.

Al explorar la situación de BICICLETAS PATMAR LTDA, se hizo evidente que esta organización ha venido experimentando durante los últimos 3 años, un crecimiento de ventas de bicicletas generando bajo rendimiento relacionados con la coordinación de áreas de trabajo comprobando claramente inconformidades, lo que impide el mejoramiento de la empresa.

BICICLETAS PATMAR LTDA, actualmente no cuenta con un manual de procesos y no tiene una distribución adecuada en la planta de producción, bodega, ni de almacén lo que genera conflictos e inconformidades de pérdida de tiempo en los operarios ocasionando un trabajo no acorde al buen desempeño de la organización.

Lo anterior crea debilidades en el desarrollo de las actividades pues no existen documentos que respalden los procesos.

1.1.2 Formulación del problema: La falta de un sistema de planeación y control de la producción ha generado incumplimiento a los clientes.

1.1.3 Variables del problema: A continuación se presenta en la tabla 1 las técnicas de planeación y control de la producción, de las cuatro partes interesadas, enfocado al mejoramiento y optimización de los recursos de la empresa.

Tabla 1. Variable del problema.

VARIABLES	
Área de producción	Empresa más competitiva
Área de bodega	Mejoramiento del servicio
Área de almacén	Aprovechamiento de recursos
Área de oficina	Empresa más competitiva

Fuente: El autor del proyecto. 2010.

La tabla 2, se puede identificar la clasificación de estas variables.

Tabla 2. Clasificación de las variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INTERVINIENTE
Área de producción e instalaciones	Transformación de la empresa para ser más competitiva	Documentación
Área de bodega e instalaciones		Cámara de Comercio
Área de almacén e instalaciones		Industria y Comercio
Área de oficina		Normas vigentes
Mejoramiento del servicio		
Aprovechamiento de recursos		

Fuente: El autor del proyecto. 2010.

## **1.2 OBJETIVO**

1.2.1 General: Diseñar el sistema de planeación y control de la producción para BICICLETAS PATMAR LTDA.

1.2.2 Específicos:

- Diagnosticar la empresa en áreas con respecto a equipos, personas y materiales identificando los factores que afectan el buen funcionamiento del proceso productivo.
- Pronosticar futuras ventas de bicicletas, analizando la demanda y tendencia de los tres últimos años, optimizando de la mejor manera los recursos de la empresa.
- Generar estrategias de distribución en área de producción, bodega, almacén y oficina para la optimización de los procesos, teniendo en cuenta el flujo de materiales y personas con respecto a los pronósticos de demandas futuras.
- Validar el sistema de planeación y control de la producción para la implementación por parte de la organización.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El mercado y la demanda esta en constante movimiento lo que proporciona que la empresa este dinámica y en constante cambio para su mejoramiento continuo, por eso, es de vital importancia generar nuevas soluciones en la organización para la toma de decisiones; de lo contrario la compañía enfrenta problemas organizacionales y de procesos que pueden conducir a su extinción en el mediano o largo plazo. Mediante esta investigación es posible realizar estrategias de planeación y control de la producción con respecto a las áreas que requiere la firma buscando aplicar conceptos y métodos profesionales en área de: Ingeniería industrial, dirigida al fortalecimiento de la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA.

Este trabajo se desarrollará en BICICLETAS PATMAR LTDA, empresa con trayectoria y experiencia de varios años, ubicada en el sector de Soacha (Cundinamarca) en la carrera séptima número veinte uno, treinta y nueve: Barrio La Cañada; comercializadora, ensambladora de bicicletas, dedicada a la venta al por menor y prestadora del servicio de mecánica, así satisfaciendo las necesidades del cliente, en el rendimiento de la máquina (Bicicleta). Actualmente se encuentra un integrante del presente trabajo, y desempeña laboralmente en la organización contando con la autorización, asesoría, información y documentación del Gerente Administrativo de la empresa quien progreso empíricamente durante 25 años de existencia en el mercado de bicicletas, la experiencia y conocimientos adquiridos durante estos años, da amplia confianza, lo que proporciona ventajas para un buen manejo y desarrollo de este trabajo de grado.

### **1.4 DELIMITACIÓN**

- Tiempo: Marzo- 2010
- Espacio: Soacha, Cundinamarca.
- Temática: Planeación y control de la producción.

## 2 MARCO REFERENCIAL

### 2.1 ANTECEDENTES

#### LA EVOLUCIÓN DE BICICLETAS PATMAR LTDA.

Luís Enrique Patiño Martínez (Gerente Administrativo) <sup>1</sup> con sus ojos de viva experiencia, cuenta la anécdota de sus primeros “pedalazos” en el mundo ciclista. Recuerda sus vivencias las cuales están llenas de juventud y competencias a nivel nacional; competencias como “*la vuelta a la juventud*”, “*la montaña de calima*”, competencia de la cual se llevó un título, también su participación en los juegos nacionales de Neiva y demás victorias.

Al terminar su carrera como ciclista, decide enfocar sus conocimientos en este arte con la idea de instalar su propio negocio de bicicletas en noviembre de 1984. Cuenta él, su familia y personas conocidas que en aquel momento todo comenzó con dos vitrinas (Casi desocupadas) en un local pequeño, el cual contaba con pocos accesorios y repuestos, dado que este futuro almacén, es uno de los pioneros en este mercado en la zona de Soacha.

La razón social de ese entonces era la empresa “*El Escarabajo*”, nombre insignia de los ciclistas colombianos de aquel entonces al ser tan buenos trepadores de las competencias de montañas en Europa; teniendo en cuenta que en aquel entonces, Colombia, era potencia en éste deporte. A partir de estos momentos el comercio colombiano de bicicletas emprende una dura batalla que tendría que enfrentar una mini empresa por las circunstancias de alta demanda.

En un Diciembre, al realizar un mal cálculo afronta una de las más complejas situaciones que presentaría el almacén: La poca venta de una serie de bicicletas referencia “*Croos Koster*”, le deja una gran deuda e inmovilidad de mercancía, generando pérdidas, pero ha su vez una gran experiencia. El cuál decide vender aquel tipo de bicicletas por partes, permitiendo rotar la mercancía estancada, y permitiendo en ofrecer los repuestos de manera individual.

Desde entonces lo mejor para él fue vender los repuestos de bicicletas y prestar el servicio de reparación o instalación de los artículos que el cliente deseaba llevar, ofreciendo el servicio de mecánica, sin abandonar la venta de bicicletas.

---

<sup>1</sup>Luis Enrique Patiño Martínez Gerente. 2010

Luego de varios años de trabajo, se plantea la necesidad de cambiar la referencia de la empresa a un nuevo nombre, dado que esta presente y se ha convertido en un nombre popular en el sector por otras empresas. De modo tal que se decide innovar en un nuevo nombre: Un pintor de bicicletas (Jaime Penagos) le ayudó a conformar la razón social que hoy en día tiene el almacén, lo que realizó aquel hombre fue unir las tres sílabas de los dos primeros apellidos del gerente PATIÑO MARTÍNEZ de modo que surgió la idea de colocarle la famosa BICICLETAS PATMAR LTDA<sup>2</sup> nombre con el cuál hoy día se le reconoce por toda Soacha.

Luego analizar que el pequeño local en el cuál había comenzado, no lograba dar abasto a la demanda que le exigía, tuvo que dejar el recorrido de 7 años para trasladarse ocho cuadras sobre la misma séptima (Carrera principal de comercio en Soacha) ubicándose en un nuevo local con el propósito de mejorar su área de trabajo, para el ensamble de bicicletas y mecánica de bicicletas.

A partir de aquel momento y con el transcurso de los años, cultivó un buen reconocimiento de su almacén en Soacha generando confianza en muchos clientes quienes dejan sus trabajos o sus bicicletas (Las cuales emplean para que los transporte a su trabajo diariamente) sin ningún problema. Al interior del almacén se encuentra mecánica para todo tipo de bicicletas desde las que se les denomina de “*combate*” (Bicicletas corrientes de uso cotidiano) hasta bicicletas que oscilan entre un millón a un millón quinientos mil pesos, (Empleadas para un desarrollo de alto rendimiento en competencias profesionales) presentado a los clientes precios justos y cómodos que estén al alcance del bolsillo.

Es así como hoy en día la razón social: “*Bicicletas Patmar Ltda.*” es uno de los más grandes y mejores almacenes de bicicletas que existe en la zona de Soacha, reconocido por más de 20 años de trabajo continuo, que lo han caracterizado por su calidad y buen servicio. El almacén tiene un amplio espacio con una variedad de vitrinas que se encuentran al ingresar al almacén por lo tanto se expone la mercancía más fina del almacén.

En la parte interior del establecimiento se realizan reparaciones de bicicletas y se ensamblan, para su posterior venta en el almacén. En este lugar el mecánico cumple su labor asignada. Al costado derecho de su interior, se encuentra una bodega que se ocupa de surtir el almacén.

Cabe aclarar que la presente situación del almacén es el resultado de años de fuerte labor, permitiendo que la empresa haya crecido en los últimos cuatro años, lo cuál implica día a día buscar el mejoramiento en el área de producción, área de bodega, área de almacén, para un buen desempeño en el mercado local (Soacha).

---

<sup>2</sup>Ibíd 1.



Lo anterior se evidencia mediante documentos de contabilidad y seguimiento de los últimos tres años, analizando el crecimiento de la producción de bicicletas generando inconformidades hacia el cliente.

Los avances, de la bicicleta en Bogotá y la fortaleza, ha mejorado la movilidad de muchos bogotanos. A lo que proyecta a la capital a un nuevo sistema que piensa acoger, el cuál es la bici Bogotá apoyado con:

*“Artículo 1: <sup>3</sup>Impleméntese el servicio de transporte en bicicleta denominado “BICI” para facilitar el intercambio modal, como medio no motorizado, al Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito Capital, de conformidad con el Plan Maestro de Movilidad Distrito Capital.” También el articulado 346/2008 que se especifica de esta manera.*

Implementando el uso de la bicicleta, como servicio de transporte integrado al sistema de movilidad del distrito capital.

#### **ENTIDADES RESPONSABLES DE LA IMPLEMENTACIÓN<sup>4</sup>**

La Administración Distrital en cabeza de la **Secretaría Distrital de Movilidad**, y con el apoyo del Sector Cultura, Recreación y Deporte – Instituto Distrital de Recreación y Deporte- IDRD, y el Instituto Desarrollo Urbano- IDU.

#### **EN QUÉ CONSISTE BICI-BOGOTÁ**

En el sistema se implementarán estaciones de acopio en los diferentes sitios de mayor demanda tales como estaciones de Transmilenio, universidades, colegios, centros comerciales, estaciones de barrios y a futuro en estaciones del metro y tren de cercanías, entre otros; permitiendo a los ciudadanos mediante una tarjeta prepago recargable utilizar el servicio, tomando una bicicleta y desplazándose por la red de ciclorutas hasta otra estación.

Al frente del almacén de BICICLETAS PATMAR LTDA, realizan obras de Transmilenio, proyectado para una estación, teniendo ventaja en el mercado y aprovechando el sistema de bici en Bogotá aumentando el auge de bicicletas para este sector. (Ver Figura 1). Las estaciones de Transmilenio.

---

<sup>3</sup>[http://camara.ccb.org.co/documentos/4374\\_concejal\\_fereira\\_sistema\\_bicicletas\\_publicas.pdf](http://camara.ccb.org.co/documentos/4374_concejal_fereira_sistema_bicicletas_publicas.pdf).

<sup>4</sup>Ibíd. 3

Figura 1. Estación de Transmilenio.



Fuente: DANE-CENSO 2005.

### **¿POR QUÉ USAR EL BICI-BOGOTÁ?<sup>5</sup>** **Beneficios Económicos**

- Ahorro en combustible (Aprox. 240 millones x año).
- Reducen la congestión en las calles lo que equivale ahorro de tiempo.
- El espacio de un parqueadero para un vehículo equivale en promedio a ocupar 20 Bicicletas. Beneficios para la Salud.
- Reduce el riesgo de desarrollar enfermedades tales como: Cardiovasculares, hipertensión, cáncer de colón, diabetes, obesidad, osteoporosis y mejora la salud mental.
- Combate el estrés y la ansiedad.
- Ayuda a que el cuerpo queme más calorías (20 Km.= Reducir 410 calorías).

### **BENEFICIOS AMBIENTALES<sup>6</sup>**

- Disminuir de la contaminación ambiental y auditiva.
- Promover la contemplación y el disfrute del paisaje urbano de la Capital.

---

<sup>5</sup>Ibíd. 4

<sup>6</sup>Ibíd. 5

- La bicicleta no contamina, ni produce ruido.
- Reemplazar carro x bicicleta reduce 1.5 Kg. El dióxido de carbono.
- Ayuda a buscar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del D.C.

### **BENEFICIOS EN LA MOVILIDAD<sup>7</sup>**

- Descongestionar las vías.
- Mejorar la movilidad.
- Disminuir tiempos de traslado.
- Una bicicleta consume 60% menos de espacio por un carro para circular.

### **TOTAL POBLACIÓN EN BOGOTÁ (7) SIETE MILLONES HABITANTES<sup>8</sup>**

- HOMBRES: 3.350.500
- MUJERES: 3.649.500

Figura 2: Edad.

0 a 14:	1.800.000
15 a 34:	2.700.000
35 a 44:	1.000.000
45 en adelante:	1.500.000
POBLACIÓN OBJETIVO USO DEL SISTEMA BICI-BTÁ	
3.400.000	EDAD 15 A 44 AÑOS

Fuente: DANE- CENSO 2005.

### **CONCLUSIÓN**

1. Al implementarse el sistema BICI BOGOTA, la capital se proyectará a nivel internacional como una ciudad prototipo y abanderada en los temas de movilidad y deportivos como lo son la ciclo vía y el Transmilenio, ejemplos de imitación a nivel mundial.
2. Fortalecer la cultura ciudadana y fomentar el uso de la Bicicleta como medio de transporte masivo para Bogotá.

---

<sup>7</sup>Ibíd.6

<sup>8</sup>Ibíd.7

3. Bogotá tendrá a futuro cuatro sistemas de transporte masivo que serán:

- TRANSMILENIO
- TREN DE CERCANÍAS
- METRO
- BICICLETA

### **CONVERTIR LA BICICLETA EN OPCIÓN REAL DE MOVILIDAD<sup>9</sup>**

¿Por qué hacerlo?

#### **Por razones económicas:**

- Costo: Las bicicletas tienen un costo mucho menor que otros vehículos y no deterioran el pavimento.
- Uso eficiente del espacio: Entre seis y veinte bicicletas pueden ser estacionados en el espacio de un vehículo. Una bicicleta consume menos del 60% del espacio requerido para circular por un vehículo particular.
- Congestión: Porque reduce la congestión en las calles, lo cuál representa ahorros en tiempo para los ciudadanos.
- Consumo de combustibles: Porque no consumen gasolina (Se calcula que las bicicletas ahorran el consumo de 240 millones de galones de gasolina al año).

#### **Por razones ambientales<sup>10</sup>:**

- Transportarse en bicicleta no contamina la atmósfera ni produce ruido, aminora la congestión y ahorra energía.
- Montar en bicicleta ahorra 1.5 Kg. de CO<sup>2</sup> emitidos al día a la atmósfera por cada 5 Km.
- Contribuye a evitar el cambio climático.
- Un viaje de ida y vuelta en bicicleta de 6.5 kilómetros, libera el aire que se respira de 7 kg de contaminantes. (World Watch Institute).

#### **Por salud:**

- Montar en bicicleta reduce el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, hipertensión, cáncer de colon, diabetes y mejora la salud mental.
- Los estudios sugieren también que la actividad física reduce el riesgo de desarrollar obesidad y osteoporosis. Además, fortalece el sistema inmunológico o de defensa: Combate el estrés, la ansiedad y el tabaquismo y proporciona a todo el organismo una sensación de bienestar.

---

<sup>9</sup><http://camara.ccb.org.co>.

<sup>10</sup>[www.mejorconbici.com](http://www.mejorconbici.com).

- Se estima que una persona de aprox. 70 Kg pierde en un viaje de 20 Km. (En una hora) en bicicleta, un total de 410 Calorías.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Distribución de planta<sup>11</sup>: Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller.

**Operaciones intermitentes:** La manufactura intermitente es la conversión con características de producción de bajo volumen de productos, con equipo de uso general, operaciones de mano de obra intensiva, flujo de productos interrumpido, cambios frecuentes en el programa, una gran mezcla de productos así como productos hechos a la medida.

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

Los objetivos de la distribución en planta son:

1. Integración de todos los factores que afecten la distribución.
2. Movimiento de material según distancias mínimas.
3. Circulación del trabajo a través de la planta.
4. Utilización “efectiva” de todo el espacio.
5. Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
6. Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.

**Operaciones intermitentes:** La manufactura intermitente es la conversión con características de producción de bajo volumen de productos, con equipo de uso general, operaciones de mano de obra intensiva, flujo de productos interrumpido, cambios frecuentes en el programa, una gran mezcla de productos así como productos hechos a la medida.

**Operaciones continuas:** Las operaciones de producción continuas se caracterizan por un alto volumen de producción, por equipos de uso especializado, por operaciones de capital intensivo, por una mezcla de productos restringida, y por productos estandarizados para la formación de inventarios.

---

<sup>11</sup> Villamil Rozo Martín Elías; Bermúdez Niño, Gina María. Administración de la producción y las operaciones -Bogotá D.C. 2003

2.2.2 Tipos de distribución de planta: Distribución de planta orientada al producto: Las distribuciones de planta orientadas al producto se adoptan cuando se fabrica un producto estandarizado, por lo común en gran volumen. Cada una de las unidades en producción requiere de la misma secuencia de operaciones de principio a fin.

**Distribución de planta orientada al proceso<sup>12</sup>:** Las distribuciones de planta orientadas al proceso son adecuadas para operaciones intermitentes cuando los flujos de trabajo no están normalizados para todas las unidades de producción.

En una distribución de planta orientada al proceso, los centros o departamentos de trabajo involucrados en el proceso de planta se agrupan por el tipo de función que realizan.

**Distribución planta por componente fijo:** Las distribuciones de planta por componente fijo se requieren cuando a causa del tamaño, conformación, o cualquier otra característica no es posible desplazar el producto. En una distribución de planta fija el producto no cambia de lugar; herramientas, equipo y fuerza de trabajo se llevan hasta él según se requiere, a fin de ejecutar etapas apropiadas de elaboración progresista.

**Distribución de plantas combinadas:** Comúnmente no existen las distribuciones de planta puras, y se tiene que adoptar una distribución de planta combinada. Esto es lo más usual en el caso de procesos y productos.

**Distribución en planta por producto:** El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. (Líneas de producción, producción en cadena).

*A.-Proceso de trabajo:* Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación.

*B.-Material en curso de fabricación:* El material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (No necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.

*C.-Versatilidad:* No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.

---

<sup>12</sup> Ibid.11

*D.-Continuidad de funcionamiento:* El principal problema puede que sea lograr un equilibrio ó continuidad de funcionamiento. Para ello se requiere que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá disponerse para las actividades que lo requieran de varios puestos de trabajo iguales. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, a menos que se duplique la maquinaria. Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso.

*E.-Incentivo:* El incentivo obtenido por cada uno de los operarios es función del logrado por el conjunto, ya que el trabajo está relacionado ó íntimamente ligado.

*F.-Cualificación de mano de obra:* La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización. Por esto, la mano de obra.

*G Tiempo unitario:* Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación. Ejemplo: Instalación para decapar chapa de acero.

Tabla 3. Características de diseño por producto.

Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estandarizado.</li> <li>• Alto volumen de producción.</li> <li>• Tasa de producción constante.</li> </ul>
Flujo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea continua o cadena de producción.</li> <li>• Se sigue la misma secuencia de operaciones.</li> </ul>
Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altamente especializada y poco cualificada.</li> <li>• Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas.</li> </ul>
Personal Staff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numeroso personal auxiliar en supervisión, control y mantenimiento.</li> </ul>
Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsible, sistematizado y, a menudo, automatizado.</li> </ul>
Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto inventario de productos terminados.</li> <li>• Alta rotación de inventarios de materias primas.</li> </ul>
Utilización del espacio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente: Elevada salida por unidad de superficie.</li> </ul>
Necesidades de capital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada inversión en procesos y equipos altamente especializados.</li> </ul>
Coste del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes fijos relativamente altos.</li> <li>• Bajo coste unitario por mano de obra y materiales.</li> </ul>

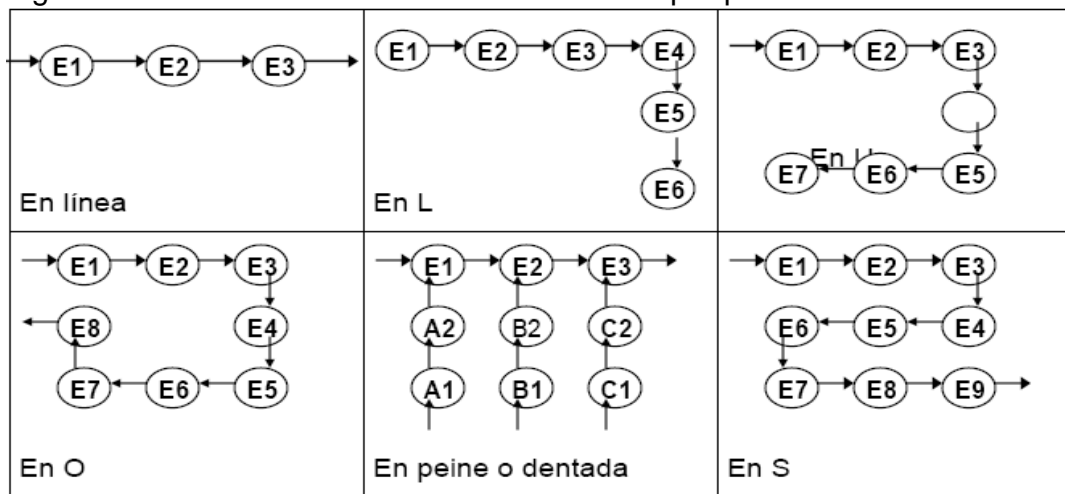
Fuente: MORENO CORTÉS, Carlos Andrés. Distribución en planta.

[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/distribucionenplanta/default23.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/distribucionenplanta/default23.asp).

Del mismo modo, se muestra la posible disposición de los equipos, dependiendo del tipo de flujo del producto o de los productos, de la forma de la planta.

La figura 3 muestra las formas más habituales de distribución por producto para mejoramiento de esta misma planta:

Figura 3 Formas más habituales de distribución por producto.



Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

Finalmente, la distribución de planta por producto con lleva una serie de ventajas y desventajas entre las que se encuentran:

#### 1 Ventajas de la distribución en planta por producto:

- Manejo de materiales reducido.
- Escasa existencia de trabajos en curso.
- Mínimos tiempos de fabricación.
- Simplificación de sistemas de planificación y control de la producción.
- Simplificación de tareas.
- Inconvenientes de la distribución en planta por producto.
- Ausencia de flexibilidad en el proceso.
- Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación.
- Inversión muy elevada.
- El conjunto depende de cada una de las partes.

#### 2 Inconvenientes de la distribución en planta por producto:

- Ausencia de flexibilidad en el proceso.
- Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación.
- Inversión muy elevada.



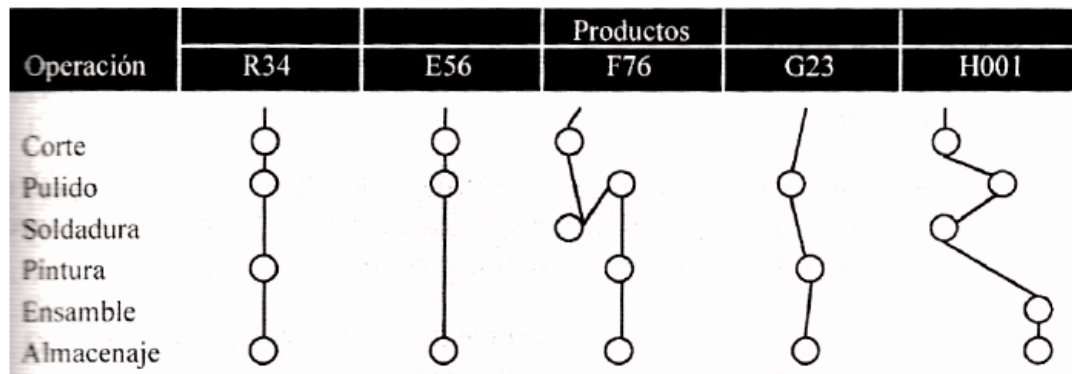
- El conjunto depende de cada una de las partes.

Una técnica para la distribución en planta por producto es:

*“Matriz, operaciones, productos: Maneja a través de una matriz la relación entre las operaciones y los diferentes productos que fabrica una empresa, se trata de identificar cuál debe ser la mejor distribución de acuerdo al volumen de productos que pasan por cada una de las operaciones respectivas del proceso productivo, que reduzcan al mínimo la manipulación y el costo que implican los desplazamientos innecesarios.”*

En la siguiente figuras 4, muestran ejemplo de la matriz de operaciones por productos, donde se maneja la relación entre operación y cada producto.

Figura 4: Matriz relaciones entre operaciones y producto.



Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

**Distribución en planta por proceso<sup>13</sup>:** Cuando la producción se organiza por lotes (Muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc.). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también se denominan por funciones. Algunas de sus ventajas son: Flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado, menores inversiones en equipo, mayor fiabilidad y la diversidad de tareas asignadas a los trabajadores reduce la insatisfacción y desmotivación de la mano de obra. Por otro lado, los inconvenientes que presenta este tipo de distribución son: Baja eficiencia en el manejo de materiales, elevados tiempos de ejecución, dificultad de planificar y controlar la producción, costo por unidad de producto más elevado y baja productividad. El proceso de análisis se compone, en general, de tres fases: Almacenamiento de información, desarrollo de un plan de bloque y diseño detallado de la distribución.

<sup>13</sup> HAMID NOORI, RUSSELL RADFORD; Administración de operaciones y producción, Edit Mac Graw Hill.-Colombia 1997

La información almacenada, consiste básicamente en conocer los requerimientos de espacio de cada área de trabajo y el espacio disponible, para lo cuál bastará con identificar la superficie total de la planta y así poder visualizar la disponibilidad para cada sección. El desarrollo de un plan de bloque se refiere a que una vez determinado el tamaño de las secciones habrá que proceder a su ordenación dentro de la estructura existente o a determinar la forma deseada que dará lugar a la construcción de la planta que haya de englobarlas, teniendo en cuenta criterios cuantitativos o cualitativos. Por último, la distribución detallada se basa en la ordenación de los equipos y máquinas dentro de cada departamento, obteniéndose una distribución detallada de las instalaciones y todos sus elementos.<sup>14</sup>

### **Distribución por proceso.**

Las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector.

A- *Proceso de trabajo*: Los puestos de trabajo se sitúan por funciones homónimas. En algunas secciones los puestos de trabajo son iguales. Y en otras, tienen alguna característica diferenciadoras, cómo potencia, R.P.M.

B- *Material en curso de fabricación*: El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección. Ó desde una sección a la siguiente que le corresponda. Pero el itinerario nunca es fijo.

C- *Versatilidad*: Es muy versátil. Siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente ó bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible.

D- *Continuidad de funcionamiento*: Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Una avería producida en un puesto no incide en el funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos acusados en la fabricación.

E- *Incentivo*: El incentivo logrado por cada operario es únicamente función de su rendimiento personal.

F- *Cualificación de la mano de obra*: Al ser nulos, ó casi nulos, el automatismo y la repetición de actividades. Se requiere mano de obra muy cualificada.<sup>15</sup>

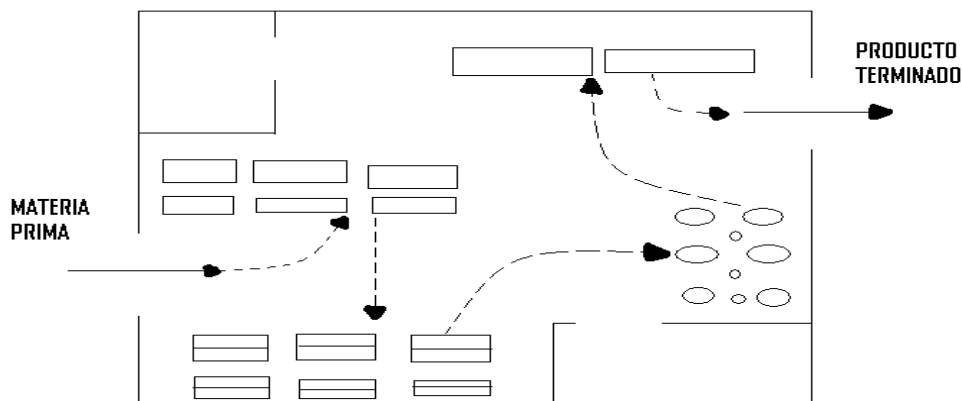
---

<sup>14</sup>Ibid.13

<sup>15</sup>Ibid.14

Ejemplo: Taller de fabricación mecánica, en el que se agrupan por secciones: Tornos, mandrinadoras, fresadoras, taladradoras, en la siguiente figura se demuestra la distribución por proceso.

Figura 5: Distribución funcional o por proceso.



Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

**Distribuciones híbridas<sup>16</sup>:** Las células de trabajo en el contexto de la distribución en planta la célula pueden definirse como una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones. Este tipo de distribución permite el mejoramiento de las relaciones humanas y de las pericias de los trabajadores. También disminuye el material en proceso, los tiempos de fabricación y de preparación, facilitando a su vez la supervisión y el control visual. Sin embargo, este tipo de distribución potencia el incremento de los tiempos inactivos de las máquinas, debido a que estas se encuentran dedicadas a la célula y difícilmente son utilizadas de manera interrumpida. Para llevar a cabo el proceso de formación de células se deben seguir tres pasos fundamentales seleccionar las familias de productos, determinar las células y por último detallar la ordenación de las células.

**Distribución en planta por posición fija<sup>17</sup>:** Este tipo de distribución es apropiada cuando no es posible mover el producto debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida. Esta situación ocasiona que el material base o principal componente del producto final permanezca inmóvil en una posición determinada, de forma que los elementos que sufren los desplazamientos son el personal, la maquinaria, las herramientas y los diversos materiales.

<sup>16</sup> HAMID NOORI, RUSSELL RADFORD; Administración de operaciones y producción, Edit Mac Graw Hill.-Colombia 1997

<sup>17</sup> GAVRIEL SALVENDI; Manual de ingeniería industrial. Volumen 1, Edit Grupo Noriega

Todo lo anterior ocasiona que el resultado de la distribución se limite, en la mayoría de los casos, a la colocación de los diversos materiales y equipos alrededor de la ubicación del proyecto y a la programación de las actividades.

El material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él.

A.- *Proceso de trabajo*: Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal ó conjunto que se fabrica o monta.

B.- *Material en curso de fabricación*: El material se lleva al lugar de montaje ó fabricación.

C.- *Versatilidad*: Tienen amplia versatilidad, se adaptan con facilidad a cualquier variación.

D.- *Continuidad de funcionamiento*: No son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas.

E.- *Incentivo*: Depende del trabajo individual del trabajador.

F.- *Cualificación de la mano de obra*: Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada.

Ejemplo: Montajes de calderas, en edificios, barcos, torres de tendido eléctrico en general, montajes a pie de obra.

### **Factores que afectan a la distribución en planta.**

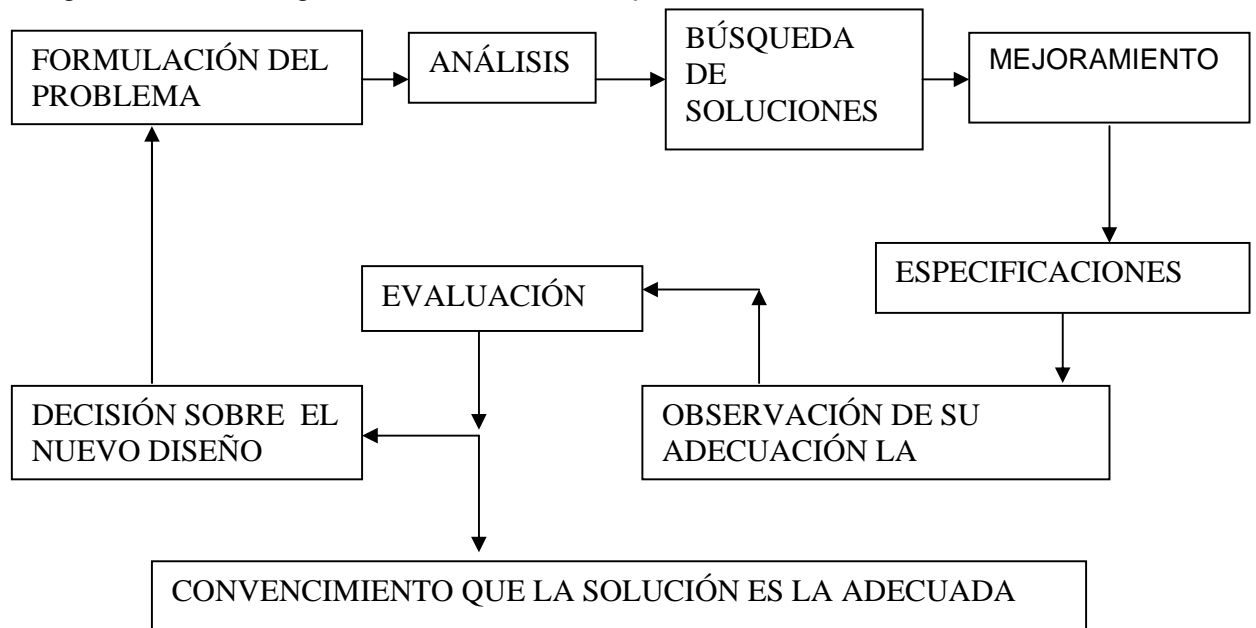
1. Materiales (Materias primas, productos en curso, productos terminados). Incluyendo variedad, cantidad, operaciones necesarias, secuencias, etc.
2. Maquinaria.
3. Trabajadores.
4. Movimientos (De personas y materiales).
5. Espera (Almacenes temporales, permanentes y salas de espera).
6. Servicios (Mantenimiento, inspección, control, programación, etc.).
7. Edificio (Elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, instalaciones existentes, etc.).

8. Versatilidad, flexibilidad, expansión.

### Metodología de la distribución en planta.<sup>18</sup>

La distribución en planta supone un proceso iterativo como el de la siguiente figura:

Figura 6: Metodología de la distribución en planta.



Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

#### 1 Planear el todo y después los detalles.

Se comienza determinando las necesidades generales de cada área en relación con las demás y se hace una distribución general en conjunto.

Una vez aprobada esta distribución general se procederá al ordenamiento detallado de cada área.

#### 2. Plantear primero la disposición lineal y luego la disposición práctica.

En primer lugar se realiza una distribución teórica ideal sin tener en cuenta ningún condicionante. Después se realizan ajustes de adaptación a las limitaciones que se tienen: Espacios, costos, construcciones existentes, etc.

---

<sup>18</sup> Ibíd 17

### **3. Planear el proceso y la maquinaria a partir de las necesidades de la producción.**

El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan el tipo de proceso a emplear. Se determinan las cantidades o ritmo de producción de los diversos productos antes de que se pueda calcular los procesos necesarios. Después de “dimensionar” estos procesos se elegirá la maquinaria adecuada.

### **4. Planear la distribución basándose en el proceso y la maquinaria.**

Antes de comenzar con la distribución se debe conocer con detalle el proceso y la maquinaria a emplear, así como sus condicionantes (Dimensiones, pesos, necesidades de espacio en los alrededores, etc.).

### **5. Proyectar el edificio a partir de la distribución.**

La distribución se realiza sin tener en cuenta el factor edificio. Una vez conseguida una distribución óptima se encajará en el edificio necesario. No deben hacerse más concesiones al factor edificio que la estrictamente necesaria. Conviene tener en cuenta que el edificio debe ser flexible, y poder albergar distintas distribuciones de maquinaria. Hay ocasiones en que el edificio es más duradero que las distribuciones de líneas que puede albergar.

### **6. Planear con la ayuda de una clara visualización.**

Los planos, gráficos, esquemas, etc., son fundamentales para poder realizar una buena distribución.

### **7. Planear con la ayuda de otros.**

La distribución es un trabajo de cooperación, entre los miembros del equipo, y también con los interesados (Cliente, gerente, encargados, jefe taller, etc.).

Es más sencillo conseguir la aceptación de un diseño cuando se ha contado con todos los interesados en la generación del mismo.

### **8. Comprobación de la distribución.**

Todos los implicados deben revisar la distribución y aceptarla. Después pueden seguirse definiendo otros detalles.

### **9. Vender la distribución.**

Se debe conseguir que los demás acepten el plan. Pueden seguirse estrategias comerciales como las siguientes:

La distribución de las instalaciones:<sup>19</sup> Obtener una eficaz y eficiente distribución de las instalaciones debe ser uno de los principales objetivos de alta dirección y del equipo que lidera el diseño o mejoramiento de una empresa manufacturera o de

---

<sup>19</sup> Martín Elías Villamil Rozo, Gina María Bermúdez Niño; Administración de la producción y las operaciones; Editorial UNAD Bogotá, D.C., 2003

servicios. Si la decisión final fue el resultado de analizar detalladamente cada uno de los elementos fundamentales y contemplar los objetivos generales que relaciona, seguramente la empresa lograra realizar sus operaciones con eficiencia y eficacia, porque sus instalaciones, maquinarias y equipos estarán ubicadas de tal forma que permitan a las personas desplazarse fácil y de costos más bajos, mejor servicio a los clientes, satisfechos de los trabajadores y rentabilidad.

### Ubicación de instalaciones de servicio

Cuando una empresa de servicios emprenden la tarea de decidir sobre la ubicación de sus instalaciones, basa su decisión principalmente en la proximidad de los clientes, más que los recursos. Esta clase de empresas permanentemente construye diversas oficinas, sucursales, tiendas, agencias, restaurantes, etc. precisamente porque la clase de producto que entrega les facilita hacerlos sin incurrir en lo mismo costos que una empresa manufacturera, en la tabla 4 se explican los factores e implicaciones.

Tabla 4: Principales factores que influyen en la decisión para ubicación de las instalaciones.

FACTOR	IMPLICACIONES
MANO DE OBRA	COSTOS, CAPACITACIÓN, CULTURA SINDICALISMO, PRODUCTIVIDAD, DISPONIBILIDAD, FACILIDAD DE DESPLAZAMIENTO AL SITIO DE TRABAJO.
MATERIA PRIMA, INSUMOS MATERIALES	CERCANÍA A PROVEEDORES, CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, CANTIDAD DE PROVEEDORES.
EQUIPO	COSTOS, CALIDA, FACILIDAD DE ADQUISICIÓN Y POSIBILIDADES DE MANTENIMIENTO
SERVICIOS	COSTOS, EXISTENCIAS, CALIDAD, INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.
TERRENO E INFRAESTRUCTURA	COSTOS: CONVENIENCIA: DISPONIBILIDAD: FACILIDAD DE ACCESO: POSIBILIDAD DE ESTACIONAMIENTO: , DE INGRESOS DE VEHÍCULOS PESADOS, Y DE EXPANSIÓN.
COMUNIDAD	CULTURA, IDIOMA, DESARROLLO, SALUD, DEPORTES, TRANSPORTE.
MERCADEO	TAMAÑO, OFERTA Y DEMANDA PROXIMIDAD DE LA COMPETENCIA Y LOS PROVEEDORES EXISTENCIAS DE MONOPOLIOS FIDELIDAD.
COMPETENCIAS	TAMAÑO, CALIDA DE SUS PRODUCTOS, GRADO DE ACEPTACIÓN POTENCIAS FACTORES CRÍTICOS, SOLIDEZ, POLÍTICA, ACTITUD
GOBIERNO	REGULACIÓN, ESTABILIDAD, IMPUESTOS, RESTRICCIONES, FACILIDAD DE IMPORTAR Y EXPORTAR, ARANCELES, HONESTIDAD, DISPOSICIÓN AL, DESARROLLO .
TRANSPORTE	COSTOS, DISPONIBILIDAD, CALIDA, CARACTERÍSTICAS, CLASE, EVOLUCIÓN.
MEDIO AMBIENTE	REGULACIÓN, COSTOS DE ADECUACIÓN, PROHIBICIONES, CONTAMINACIÓN, FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS.

Fuente: Martín Elías Villamil Roza, Gina María Bermúdez Niño; Administración de la producción y las operaciones; Editorial UNAD Bogotá, D.C., 2003

Posteriormente no se debe desapercibir el tema de planeación y control de la producción el cuál va encaminado a las áreas de que se ha mencionado anteriormente, y que es de suma importancia, para el estudio que se están realizando.

Esto conlleva al mejoramiento del proceso de la producción en la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA.

2.2.3 Planeación de la producción:<sup>20</sup> Materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que esta determinada participando con relación, a la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado los factores de mano de obra.

Utilidades que deseen lograr.

- Demanda del mercado.
- Capacidad y facilidades de la planta.
- Puestos laborales que se crean.

Es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa industrial necesitará para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de tal suerte que se que se fabrique el producto deseado en las cantidades, al menor costo posible.

En concreto, tiene por finalidad vigilar que se logre disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.

Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros.

Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

2.2.4 Programación de la Producción: Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

---

<sup>20</sup> NIEVEL FREIVALDS; Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño del trabajo. 2003



### **El programa de producción es afectado por:**

Materiales: Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.

Capacidad del personal: Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.

Capacidad de producción de la maquinaria: Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.

Sistemas de producción: Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Existen diversos medios de programación de la producción, entre los que destacan los siguientes.

- Gráfica de Barras. Muestra las líneas de tendencia.
- Gráfica de Gantt. Se utiliza en la resolución de problemas relativamente pequeños y de poca complejidad.
- Camino Crítico. Se conoce también como teoría de redes, es un método matemático que permite una secuencia y utilización óptima de los recursos.
- Pert- Cost. Es una variación del camino crítico, en la cuál además de tener como objetivo minimizar el tiempo, se desea lograr el máximo de calidad del trabajo y la reducción mínima de costos.

2.2.5 Control de producción: Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos.

### **Funciones del control de producción.**

Pronosticar la demanda del producto, indicando la cantidad en función del tiempo. Comprobar la demanda real, compararla con la planteada y corregir los planes si fuere necesario.

Establecer volúmenes económicos de partidas de los artículos que se han de comprar o fabricar.

Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias en determinados puntos de la dimensión del tiempo.

Comprobar los niveles de existencias, comparándolas con los que se han previsto y revisar los planes de producción si fuere necesario.

Elaborar programas detallados de producción y planear la distribución de productos.

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

Al enfocar este proyecto al mejoramiento en áreas de producción, bodega almacén, y oficina, se aplicara técnicas de estudio de Ingeniería Industrial, precisamente en la planeación y control de la producción, por lo tanto necesario definir algunos conceptos<sup>21</sup> claves que se utilizará en el desarrollo de este proyecto.

**Almacenaje:** Las grandes empresas necesitan aprovechar el espacio de la mejor manera posible. Para conseguirlo, las estructuras metálicas resulta la opción más viable, ya que ofrecen resistencia, durabilidad y rapidez de montaje.

**Área:** Es la extensión o superficie comprendida dentro de una figura (De dos dimensiones), expresada en unidades de medida denominadas superficiales. Para superficies planas el concepto es intuitivo. Cualquier superficie plana de lados rectos puede triangularse y se puede calcular su área como suma de sus triángulos.

**Bicicleta:** Es un vehículo de dos ruedas, que suelen ser del mismo tamaño, dispuestas en línea. Sirve para el transporte de una, dos o más personas, gracias a la fuerza que se ejerce sobre los pedales, transmitida al piñón en la rueda trasera por una cadena circular. Existen diversas modalidades deportivas, englobadas dentro del ciclismo, que se practican con este vehículo.

La bicicleta tiene sus dimensiones según la edad de la persona y su estatura quien la desea utilizar, la tabla 5 se demostrará las clases de bicicleta y sus dimensiones.

---

<sup>21</sup> Ramón García- Pelayo y Gross; Pequeño Larousse ilustrado; Ediciones Larousse. 2002

Tabla 5. Numeración de la bicicleta.

BICICLETA	ESTATURA	EDAD
BICICLETA NÚMERO 28*1/2	1.65 EN ADELANTE	18 AÑOS EN ADELANTE
BICICLETA NÚMERO 27*1/4	1.54 CM EN ADELANTE	18 AÑOS EN ADELANTE
BICICLETA NÚMERO 700*20	1.54 CM EN ADELANTE	18 AÑOS EN ADELANTE
BICICLETA NÚMERO 26*195	1.54 CM EN ADELANTE	18 AÑOS EN ADELANTE
BICICLETA NÚMERO 24*195	1.30 CM EN ADELANTE	15 EN ADELANTE
BICICLETA NÚMERO 20*2,125	1.10 CM EN ADELANTE	8 A 15 AÑOS
BICICLETA NÚMERO 16*195	80 CM EN ADELANTE	4 A 7 AÑOS
BICICLETA NÚMERO 12*1/2	70 CM EN ADELANTE	2 A 3 AÑOS

Fuente: Autor del proyecto 2010.

**Bodega:** Almacén, espacio destinado al almacenamiento de distintos bienes. Se encuentran generalmente en industrias, puertos y aeropuertos.

**Canal de distribución:** Constituye un grupo de intermediarios relacionados entre sí que hacen llegar los productos y servicios de los fabricantes a los consumidores y usuarios finales.

**Control:** El control es un proceso mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios.

**Distribución de las instalaciones:** Es la disposición y la ubicación física de los departamentos, maquinarias y equipos en dichas instalaciones, tal manera que las personas se desplacen fácilmente y los procesos se realicen fluidamente y en menor tiempo posible.

**Estanterías:** Muebles metálicos que prestan el servicio de almacenamiento para un mejor manejo de inventarios.

**Iluminación:** Fenómeno producido al llenar un lugar u objeto de luz.

**Logística:** La logística empresarial cubre la gestión y la planificación de las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución.

**Luxes:** Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación.

**Mano de obra:** La mano de obra es un elemento muy importante, por lo tanto su correcta administración y control determinará de forma significativa el costo final del producto o servicio.

**Oficina:** Una oficina es generalmente un salón destinado al trabajo. Existen muchas formas de distribuir el espacio en una oficina según la función y cuántas personas trabajarán dentro del mismo cuarto.

**Planeación:** La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y números necesarios para su realización.

**Producción:** En una primera aproximación de descripción de los fenómenos implicados en lo que en el lenguaje cotidiano se denomina producción, el concepto designa la actividad de un sistema en que a partir de unos inputs o factores (Materiales o inmateriales) mediante una serie de procesos se genera un producto o servicio como resultado de las transformaciones ejercidas por unos factores sobre unos materiales.

**Repuestos:** Artículos terminados para ser instalados en una máquina que lo constituye todo.

**Retilap:** Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.

**Vitrinas:** Armario, escaparate o caja con puertas o tapas de cristal, que sirve para exponer objetos sin que sufran deterioro.

**WATTS:** El **vatio** o **watt** (Símbolo **W**), es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Es el equivalente a 1 julio sobre segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas.

## 2.4 MARCO METODOLÓGICO

2.4.1 Enfoque cuantitativo: Prospectivo. “Es aquel que presenta un conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar o de predecir el futuro, en una determinada materia<sup>22</sup>” En el presente documento se realiza una exploración integral con el fin de diseñar un sistema de planeación y control de la producción cuyo diseño sea integralmente viable, para la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, ubicada en el sector de Soacha la Cañada (Cundinamarca).

**Expo-fact o retrospectiva.** Determina relaciones entre variables que se presentan en hechos ocurridos. El cuál la empresa esta dispuesta a dar información según las investigaciones para el desarrollo del proyecto.

2.4.2 Enfoque cualitativo: Histórica: Busca reconstruir el estado de manera objetiva con base en evidencia documentaciones confiables. La empresa esta dispuesta en dar información según la investigación para el desarrollo del proyecto.

2.4.3 Técnicas de recolección de datos: La observación: Se realizará visitas para los procesos del área de producción, bodega y almacén y posterior se elabora formatos de cada uno.

Documentos existentes: Toda la documentación histórica administrativa encontrada en medio magnético, que pueda servir como referente para comparar los procesos actúales con los futuros. Sustentada por medio de documentación de contabilidad y seguimiento de las demandas de las bicicletas de los tres últimos años.

Entrevistas: Evaluación de los cargos, con la condición de mejorar los procesos o de una mejora continúa.

---

<sup>22</sup> Jorge Enrique Zambrano Payares; Guía para elaboración de proyectos de investigación en ingeniería; Primera edición  
Departamento de Investigación- Facultad de ingeniería. 2004

#### 2.4.4 Procesos metodológicos:

Tabla 6. Proceso metodológicos.

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>PROCESO METODOLÓGICO</b>
Diagnosticar la empresa en áreas con respecto a equipos, personas y materiales identificando los factores que afectan el buen funcionamiento del proceso productivo.	Elaborando planos y documentos de equipos, personas y materiales.
Pronosticar futuras ventas de bicicletas, analizando la demanda y tendencia de los tres últimos años, optimizando de la mejor manera los recursos de la empresa.	Analizando documentación en las ventas de bicicletas de los tres últimos años y posteriormente conociendo los pronósticos para demandas futuras.
Generar estrategias de distribución en área de producción, bodega, almacén y oficina para la optimización de los procesos, teniendo en cuenta el flujo de materiales y personas con respecto a los pronósticos de demandas futuras.	Transformando plano según las estrategias de distribución de áreas planteadas y sus demandas futuras.
Validar el sistema de planeación y control de la producción para la implementación por parte de la organización.	Revisando sistema y las áreas acordadas para después validar.

Fuente: El autor del proyecto. 2010.

Técnicas de recolección de información.

Se realizarán formatos para cada área específica, la cual se adjuntarán los datos necesarios que se requiere para el desarrollo de este proyecto, buscando información detallada.

Se debe tener en cuenta los datos históricos de la organización que es de suma importancia para el proceso de este mismo el cuál es un apoyo que genera la empresa en documentación, evidenciando la realidad del mercado en Soacha.

Entrevistas de trabajadores analizando las inconformidades que afecten el desarrollo del proceso.

## **2.5 MARCO LEGAL O NORMATIVO**

Según FENALCO<sup>23</sup> Bogotá y los empresarios del sector, la convención tiene por objeto afianzar el trabajo gremial en busca del fortalecimiento, la profesionalización y el aumento de la rentabilidad de las empresas del sector. Actualizar a los asistentes en la normatividad aplicable al sector y conocer de parte de expertos nacionales e internacionales la evolución y la tendencia de la comercialización y distribución de bicicletas e insumos en Colombia y en el mundo es otro de los retos de los organizadores.

Para William Ardida, empresario y representante del sector en la capital colombiana, “esta congregación permitirá generar estrategias de trabajo en torno a la promoción y uso de la bicicleta y, al mismo tiempo, promover la cultura de Responsabilidad Social Empresarial en este renglón económico como estrategia de crecimiento de las PYMES dedicadas a este negocio” indicó.

Entre tanto, en los últimos días, empresarios representados en FENALCO Bogotá exhortaron a la población colombiana a utilizar la bicicleta como medio de transporte alternativo, ya que es ecológica, no contamina y se convierte en una solución oportuna ante el problema de movilidad. La invitación estuvo dirigida especialmente al empresariado en el país con motivo de incentivar el uso de la bicicleta a través actividades y reconocimientos con sus trabajadores quienes se esperan que se lancen al ruedo en las calles y ciclo de rutas colombianas. En Colombia la actividad y el código que rige para realizar el ensamble bicicletas, es el plan único de cuentas.

---

<sup>23</sup> [www.fenalco.com](http://www.fenalco.com)

En el plan único de cuentas en el código 412084, da la actividad para las cuentas contables.

Este código **412084** se menciona así: **Fabricaciones de bicicletas y sillas de ruedas.**

Y por último las condiciones y los parámetros que rigen para el ensamble de bicicletas, como es la norma ISO 4210 que a continuación se menciona:

La norma técnica de calidad de la bicicleta y la que rige en el momento es la ISO 4210<sup>24</sup> requisitos de seguridad para bicicletas, informa de manera importante el material que se debe trabajar con condiciones específicas del marco, tenedor y manubrio. De igual manera contiene en la forma de como debe ir armada la bicicleta con condiciones específicas. Por consiguiente algo de la norma y sus definiciones.

#### *Velocípedo*

Cualquier vehículo que tenga al menos dos ruedas y sea impulsado por la energía muscular de la persona que va en él, en especial por medio de pedales.

#### *Bicicleta*

Ciclo de dos ruedas.

#### *Bicicleta para reparto de mercancías*

Bicicleta designada para el propósito principal de transportar mercancías.

#### *Tándem*

Bicicleta con sillines para dos o más conductores, uno detrás del otro.

### **COVENIN**

**3603:2000**

**(ISO 4210:1996)**

### **NORMA VENEZOLANA DE BICICLETAS: REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA BICICLETAS**

#### *Altura del sillín*

Dimensión desde el plano del suelo hasta la parte superior del sillín, medida en el centro del área de asiento, normal al plano del suelo cuando la bicicleta está derecha.

---

<sup>24</sup> El libro de datos: 100 años del componente de la bicicleta y del diseño accesorio, San Francisco: Van der Plas Publications, 2005.



*Distancia de parada*

Distancia que recorre una bicicleta entre el comienzo del frenado y el punto en el cuál la bicicleta se detiene.

*Comienzo del frenado*

Punto en la pista de ensayo en el cuál el mecanismo que activa el freno se mueve desde su posición de reposo. En los ensayos con dos frenos, este punto se determina por el primer mecanismo en activarse.

*Desarrollo del engranaje*

Distancia que recorre la bicicleta durante una revolución de las bielas de los pedales.

*Prominencia superficial*

La que puede hacer contacto con los 75 mm centrales de la superficie lateral de un cilindro de 250 mm de longitud y 83 mm de diámetro (Simulando un brazo o una pierna).

*Superficie de apoyo del pedal*

Superficie de un pedal que se presenta a la planta del pie, cuyo diseño incorpora una característica antideslizante.

*Componente ferroso*

El que está compuesto por miembros estructurales hechos completamente de materiales ferrosos, excepto medios de unión como materiales soldantes o adhesivos.

*Componente no ferroso*

El que está compuesto por miembros estructurales hechos completamente de materiales no ferrosos, excepto medios de unión como adhesivos.

**NOTA:** Para elegir las cargas de ensayo de fatiga, los componentes hechos de una mezcla de miembros ferrosos y no ferrosos se deben clasificar como no ferrosos.

*Ensamble de biela*

El ensamble de biela para ensayo de fatiga consta de dos bielas, los ejes (Spindles) del pedal, el eje de soporte inferior y el primer componente del sistema de empuje, es decir, la rueda dentada para la cadena (Chainwheel).

### **3 OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS**

Diseñar el sistema de planeación y control de la producción para BICICLETAS PATMAR LTDA, forma parte de las técnicas para el mejoramiento y optimización de los recursos de la organización, enfocada a la eficiencia de los procesos del armado de bicicletas.

Estas actividades se realizaron en diagramas, planos y datos históricos de la empresa y una mejora de distribución de planta.

La empresa y el autor del proyecto necesitan aprovechar al máximo los recursos para el buen desarrollo de la organización y así optimizar de la mejor manera los procesos, dando resultado en un sistema eficiente y confiable para los integrantes de la empresa, así generando mayor participación en el mercado de Soacha Cundinamarca.

#### **3.1 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

El diagnóstico de la empresa es evaluar el estado actual, mediante levantamiento de información como son los diagramas de flujo de procesos más importantes de la organización, y valorar los factores de distribución de planta, teniendo en cuenta las necesidades de la organización de BICICLETAS PATMAR LTDA. Los pasos a seguir para un buen desarrollo del objetivo son los siguientes:

1 Diagnóstico de la empresa:

- Elaboración de diagramas de flujo de bloques por proceso.
- Elaboración de diagramas de flujo para cada proceso.
- Levantamiento de plano de la actual distribución de planta de la empresa.

2 Valoración de los factores de producción:

- Valoración de los factores (Material, maquinaria, movimiento, servicio, edificio y cambio del área actual de producción).
- Levantamiento de los diagramas proceso y de recorrido actuales de la empresa de los diferentes procesos de producción.
- Valoración problemas, falencias en cada uno de los procesos con respecto a la distribución y el tamaño del área de producción.

**3.1.1** Diagramas de flujo por bloques de bicicletas: De anexo 1 al 8 se encuentran los diagramas de flujo por bloques de cada referencia de bicicleta de la empresa, el levantamiento de esta información se suministra por documentación elaborada

de hace 2 años atrás y fue actualizada, para un mejor desarrollo del objetivo. Las referencias de las bicicletas se citan en la tabla 7.

**3.1.2** Diagramas de flujo de bicicletas: Anexo 9 al 13 se encuentran los diagramas de flujo para cada referencia de bicicleta de la empresa, el levantamiento de esta información se suministra por documentación elaborada de hace 2 años atrás y fue actualizada, para un mejor desarrollo del objetivo.

Tabla 7. Referencia de bicicletas.

BICICLETA	REFERENCIA
BICICLETA NIÑO	12X1.75
BICICLETA BARBIE	12X1.75
BICICLETA NIÑO	16X1.75
BICICLETA BARBIE	16X1.75
BICICLETA NIÑO	20X2.125
BICICLETA BARBIE	20X2.125
BICICLETA TODOTERRENO	24X1.95
BICICLETA TODOTERRENO	26X1.95

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.2 VALORACIÓN DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

Análisis diagramas de proceso y de recorrido: Es importante analizar en cada proceso de bicicletas los movimientos, evidenciando, almacenamiento, operaciones, controles y transporte que se presenta en cada una de las bicicletas, así observando con más exactitud los inconvenientes u obstáculos que se generan en el proceso de cada referencia de bicicleta. Ver tabla 7. Referencia de bicicletas.

Las operaciones de algunos procesos de cada bicicleta tienden a ser iguales, ya que se manejan repuesto estándares como son: Cajas de centro, cajas de dirección, esferas, manzanas, ejes de centro, tornillo de dirección, tornillo de sillín, cuñas, frenos, y cañas de sillín.

Posteriormente se debe tener en cuenta los procesos no son iguales para cada referencia como son: Instalación de kit, instalación de juego de cambios, generando alteraciones en los tiempos.

El armado de rines es el mismo proceso para todas las referencias a cambio que los repuesto son diferentes medidas alterando en cada referencia un tiempo total y distancias totales. A lo que se concluye que muchos procesos son similares o iguales. (Ver anexo 14)

3.2.1 Análisis del diagrama de proceso y recorrido de las bicicletas: Se realizó diagramas de procesos y de recorrido por cada proceso de bicicletas. (Ver anexo 15 al 30).

A continuación se mencionan los inconvenientes que afectan el buen desarrollo del armado de bicicletas, sustentado con los diagramas de procesos y recorridos.

- El almacenamiento se realiza para toda referencia de bicicletas.

- Almacenamiento de repuestos de bicicleta: La bodega no tiene un control de inventario de entradas y salidas lo que genera faltantes de repuestos para el armado de bicicletas y posterior altera la producción. Tiene buena organización de estanterías según los repuestos que se requieran no obstaculiza el proceso ni el paso de personal.

- Transportar los repuestos de bicicleta se realizan para toda referencia.

- Transportar los repuestos de bicicleta: Se trasladan a donde está el mecánico obstruyendo en algunos momentos el proceso y son arrojados al piso generando en algunos casos, daños en el material o cuando el personal debe pasar por encima de los repuestos y no cuenta con lista de verificación del material que recibe el mecánico generando faltantes.

- El armado de ruedas se realiza de la misma manera para toda referencia de bicicletas.

- Armar rines: Este proceso no tiene un lugar específico en el área de producción, obstruyendo en diferentes áreas para algunos procesos y por consiguiente no hay un manejo ergonómico para el mecánico generando cansancio en la espalda.

- El transporte de rines se realiza de la misma manera para toda referencia de bicicleta.

- Transportar los rines al centrador de rines: Las ruedas se trasladan al centrador de rines obstruyendo en el trayecto algunos procesos de la producción.

- El centrado de ruedas se realiza en el mismo centrador de rines para toda referencia ya que este equipo se puede graduar, para cualquier rueda de bicicleta.

- Centrar rines: En algunos casos deben detener la operación del centrado de rines, ya que a 10 cm está el esmeril para limar algunas piezas de la bicicleta. Lo que genera atrasos en la producción o el proceso del armado de rines. Después se instalan las corazas (Llantas), mangueras (Neumáticos) e inflan con la manguera del compresor atravesándola por el área de producción generando accidentes de trabajo como caídas y enredos.

- Las ruedas en espera se realizan para todas las referencias de bicicletas.
  - En espera: Los rines completos se dejan a un lado o en el piso generando obstrucción en los procesos y en algunas ocasiones, accidentes de trabajo como son: Caídas y tropiezos, descentrando las ruedas alterando la producción.
- El transporte del marco se realiza para toda referencia de bicicleta.
  - Transportar el marco a la prensa: El marco se traslada a la prensa generando obstrucción con el personal.
- El transporte de cajas de centro se realiza para todas las referencias de bicicletas.
  - Transportar las cajas de centro: Las cajas de centro se traslada a la prensa generando obstrucción con el personal.
- Las instalaciones de las cajas de centro tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Instalar las cajas de centro: Es un proceso que requieren las herramientas del tablero y en ocasiones deben alterar el proceso, ya que hay herramienta que necesitan otros mecánicos para el desarrollo de otro proceso.
- El transporte de las cajas de dirección son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - Transportar las cajas de dirección: Las cajas de dirección se traslada a la prensa generando obstrucción con el personal.
- Las instalaciones de las cajas de dirección tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Instalar las cajas de dirección: Es un proceso que requieren las herramientas del tablero y en ocasiones debe alterar el proceso, ya que hay herramienta que necesitan otros mecánicos para el desarrollo de diferente proceso.
- El transporte del marco son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - Transportar el marco al soporte de bicicleta: Se traslada el marco al soporte obstruyendo en algunos casos el paso del personal e inclusive generando riesgos físicos, y no tiene un área definida, ya que puede transportar el soporte con el marco hacía otro sitio fomentado obstrucción en otras áreas, alterando la producción.

- El transporte del juego de frenos, son las mismas para todas las referencias de bicicletas.

- Transportar los frenos al soporte de bicicleta: Este recorrido tiene en algunas ocasiones accidentes de trabajo como golpes en la cabeza, generados por marcos o bicicletas colgados en el tubo, alterando la producción y estado físico del mecánico.

- La instalación del juego de frenos, tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.

- Instalar los frenos: Tiene que realizar recorrido hasta el tablero en busca de herramienta que requiere para la instalación del juego de frenos, así alterando el proceso del armado del juego de frenos.

- El transporte juego de cambios, soporte se realiza exclusivamente para las bicicletas que requieren los cambios para montaña como son: Bicicleta todoterreno Rin 24x1.95 y 26x1.95.

- Transportar juego de cambios al soporte de bicicleta: El mecánico para realizar este recorrido debe tener cuidado, ya que hay marcos colgando, generando riesgos físicos como golpes en la cabeza.

- Instalar el juego de cambios, se realiza exclusivamente para las bicicletas que requiere los cambios para montaña como son: Bicicleta todoterreno rin 24x1.95 y 26x1.95.

- Instalar juego de cambios: Tiene que realizar recorrido hasta el tablero en busca de herramienta que requiere para la instalación del juego de cambios, así alterando el proceso del armado del centro y dirección.

- El transportar las ruedas son las mismas para todas las referencias de bicicletas.

- Transportar las ruedas al soporte de bicicleta: Este recorrido tiene en algunas ocasiones accidentes de trabajo como golpes en la cabeza, generados por marcos o bicicletas colgados en el tubo, alterando la producción y estado físico del mecánico.

- La instalación de ruedas, tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.

- Instalar las ruedas: No tiene un área específica, el mecánico las instala en cualquier lugar de producción, generando alteraciones en algunos procesos.

- El transportar los accesorios son las mismas para todas las referencias de bicicletas.

- Transportar los accesorios al soporte de bicicleta: Este recorrido tiene en algunas ocasiones accidentes de trabajo como golpes en la cabeza, generados por marcos o bicicletas colgados en el tubo, alterando la producción y estado físico del mecánico.
- La instalación de accesorios, tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas
  - Instalar los accesorios: Tiene que realizar recorrido hasta el tablero en busca de herramienta que requiere para la instalación de los accesorios, así alterando el proceso del armado del centro y dirección.
- El transporte de Kit de Barbie al soporte, se realiza exclusivamente para las bicicletas que lleva el Kit como son: Bicicleta Barbie para niña Rin 12, 16 y 20x2.125.
  - Transportar Kit de Barbie al soporte de bicicleta: Este recorrido tiene en algunas ocasiones accidentes de trabajo como golpes en la cabeza, generados por marcos o bicicletas colgados en el tubo, alterando la producción y estado físico del mecánico.
- Instalar el Kit de Barbie, se realiza exclusivamente para las bicicletas que requiere el Kit como son: Bicicleta Barbie para niña Rin 12, 16 y 20x2.125.
  - Instalar kit de Barbie: Tiene que realizar recorrido hasta el tablero en busca de herramienta que requiere para la instalación del Kit, así alterando el proceso del armado del centro y dirección.
- El ajuste general, es el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Ajuste general: No tiene un lugar específico, realiza su actividad en cualquier lugar de producción generando en algunos casos obstrucción en la producción del armado.
- El transportar la bicicleta son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - Trasportar la bicicleta armada: Se traslada la bicicleta donde inicio el proceso al almacén, generando obstrucción en algunos procesos y en personal del almacén ya que no hay recorrido definidos.
- El almacenamiento es el mismo para todas las referencias de las bicicletas.
  - Almacenamiento: No hay un orden específico, el cuál genera obstrucción y maltrato en los marcos como rayones y golpes.

A continuación resumen de los procesos que se repiten para algunas referencias de bicicletas. (Ver tabla 8).

Tabla 8. Resumen de procesos que se repiten para algunas referencias de bicicletas.

PROCESO	REFERENCIA DE BICICLETAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicleta Niño 12x1.75</li> <li>• Bicicleta Barbie niña 12x1.75</li> <li>• Bicicleta Niño 16x1.75</li> <li>• Bicicleta Barbie niña 16x1.75</li> <li>• Bicicleta Niño 20x2.125</li> <li>• Bicicleta Barbie niña 20x2.125</li> <li>• Bicicleta Todoterreno 24x1.95</li> <li>• Bicicleta Todoterreno 26x1.95</li> </ul>
SUMINISTRAR MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
ARMAR RINES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
ARMAR CENTRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
ARMA DIRECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
INSTALAR JUEGO DE FRENOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
INSTALAR CAMBIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicleta Todoterreno 24x1.95</li> <li>• Bicicleta Todoterreno 26x1.95</li> </ul>
INSTALAR RUEDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
INSTALAR ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
INSTALAR KIT DE BARBIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicleta Barbie niña 12x1.75</li> <li>• Bicicleta Barbie niña 16x1.75</li> <li>• Bicicleta Barbie niña 20x2.125</li> </ul>
AJUSTE GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>
ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las referencias.</li> </ul>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.



### 3.3 ANÁLISIS FACTOR MATERIAL

Los repuestos de bicicletas están elaborados en acero, aluminio, cromolio y carbono, cada una de ellas son más pesadas y otras más ligeras, con unas especificaciones dadas para ciertas necesidades de los clientes según el tipo de deporte como:

- Downhill
- Ciclomontañismo
- Ruta
- BMX
- Bicicroos

Posterior a esto se debe tener en cuenta las variedades de marcas que existen en el mercado, cada uno de estos proveedores se especializa en condiciones económicas de los clientes, y por último las bicicletas están dadas por referencia o numeración de Rin según la edad del cliente.

Lo anterior se concluye cinco partes importantes que influyen en los repuestos de bicicleta:


- Marcas.
- Calidad. (Bajo, medio, alto)
- Material.
- Referencia.
- Necesidad (Deporte).

Se realizó un diagrama de causa-efecto de las partes interesadas en el material. (Ver anexo 31).



A continuación en la siguiente tabla No 9 se muestra las marcas, materiales, referencia, y utilidad deportiva.

Tabla 9. Resumen de las cinco referencias.

	CALIDAD	MATERIAL	REFERENCIA	DEPORTE
MARCAS	ALTO MEDIO BAJO	CARBONO CROMOLIO ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	ALTA COMPETENCIA AFICIONADO RECREATIVO
	ALTO MEDIO BAJO	CARBONO CROMOLIO ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN: 20*2,125 24X195 26X195 700X23	ALTA COMPETENCIA AFICIONADO RECREATIVO
	ALTO MEDIO BAJO	CARBONO CROMOLIO ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN: 20*2,125 24X195 26X195 700X23	ALTA COMPETENCIA AFICIONADO RECREATIVO
	ALTO MEDIO BAJO	LLANTA DE GOMA	BICICLETAS DE RIN: 24X195 26X195 700X23	ALTA COMPETENCIA
	MEDIO BAJO	CARBONO CROMOLIO ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN: 24X195 26X195 700X23	ALTA COMPETENCIA AFICIONADO RECREATIVO
	MEDIO BAJO	CROMOLIO ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN: 24X195 26X195 700X23	AFICIONADO RECREATIVO

	MEDIO BAJO	ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN: 20X2.125 24X195 26X195 700X23	AFICIONADO RECREATIVO
	MEDIO BAJO	LLANTA DE CAUCHO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	AFICIONADO RECREATIVO
	MEDIO BAJO	LLANTA DE CAUCHO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	AFICIONADO RECREATIVO
	MEDIO BAJO	ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23	AFICIONADO RECREATIVO

	MEDIO BAJO	LLANTA DE CAUCHO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	AFICIONADO RECREATIVO
	MEDIO BAJO	ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23	AFICIONADO RECREATIVO
	BAJO	ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	RECREATIVO
	BAJO	ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	RECREATIVO

	BAJO	ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23 27X 1 27X 1 ¼ 28X1 3/8	RECREATIVO
	MEDIO BAJO	ALUMINIO ACERO	BICICLETAS DE RIN:12X1.75 16X1.75 20X2.125 24X195 26X195 700X23	AFICIONADO RECREATIVO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Se debe tener en cuenta la población<sup>25</sup> en el sector de Soacha Cundinamarca, el cual residen 444.612 personas, la mayor parte de ellas clasificadas en los estratos 1 (44%) y 2 (33%). El restante 27% pertenece al estrato tres. Ver figura 7. Lo que proporciona para la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, tener más demanda en los repuestos de bicicleta económicos o también llamados de baja y media calidad. Tenido una participación baja en los repuesto de alta calidad.

Figura 7: Población por estratos en Soacha.



Fuente: Dane 2009

<sup>25</sup> Según las proyecciones poblacionales a 2009 de acuerdo con el DANE.

Se puede seleccionar los clientes según las necesidades, mostrando los repuestos que requieren y que esté a las condiciones del bolsillo de ellos mismo, buscando comodidad, rendimiento y calidad.

A continuación las clases de clientes en le sector de Soacha y los repuestos más demandados, de acuerdo al análisis de ventas del año 2009 en BICICLETAS PATMAR LTDA.

Tabla 10. Demanda y calidad de bicicletas 2009.

CLIENTES	CALIDAD	% DE DEMANDA
COMPETITIVO	ALTA CALIDA	1.16%
RECREATIVO	MEDIO Y BAJA CALIDAD	26.84%
TRANSPORTE DE TRABAJO	MEDIO Y BAJA CALIDAD	70%

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

En la tabla 10 se concluye las ventas de bicicletas del año 2009. Por datos históricos de la empresa. Ver anexo 32.

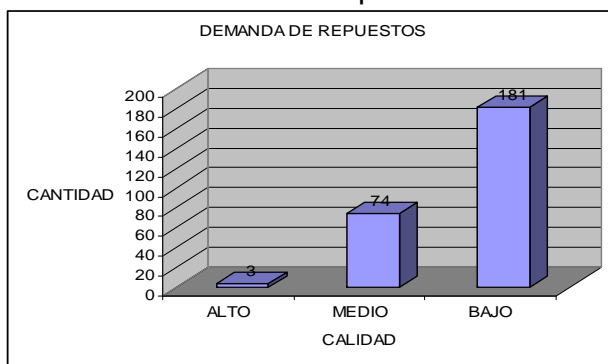
Se determina con un gráfico en porcentaje, demostrando la demanda más alta en el mercado de Soacha la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA; el cuál es calidad baja con una cantidad de 181 unidades, quien le sigue es medio con una cantidad de 74 unidades y alta con 3 unidades vendidas. (Ver tabla 11 y gráfico 1)

Tabla 11. Calidad Vs Cantidad.

CALIDAD	CANTIDAD
ALTO	3
MEDIO	74
BAJO	181
TOTAL VENTA	258

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

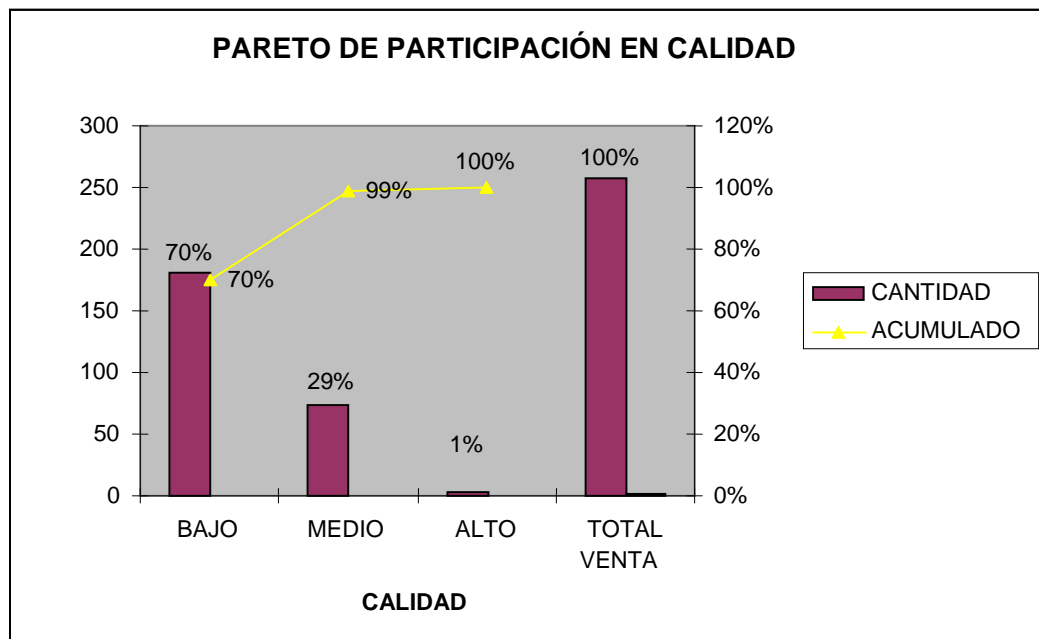
Gráfico 1. Demanda de repuestos.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Por último se realiza un Pareto, concluyendo que la mayor participación del 70% de las ventas de bicicletas del año 2009 es para bicicletas de baja calidad, y por consiguiente el acumulado del 99% lo tiene baja y media calidad, el restante es para bicicletas de competencia (Alta calidad).

Grafico 2. Pareto de participación en calidad.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

En la tabla 12 se muestra los repuestos con más demanda para armar las bicicletas durante el año 2009 se realizó de acuerdo a las ventas de bicicletas del año 2009 en PATMAR.

Tabla 12. Repuestos más demandados en el año 2009 en BICICLETAS PATMAR.

DETALLE	CANTIDAD
TORNILLO HEXAGONAL	258
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	258
TORNILLO DE SILLÍN	258
FRENOS	258
SILLA	258
MAGOS	258
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	258
CAJAS DE CENTRO PHYLLIS	258
ESFERAS DE CENTRO (GRUESA)	172
EJE Y-5 NECO	172
CUÑAS (GRUESA)	172
PIÑÓN	172
CADENA	172
MANZANAS EN ACERO (PARES)	172
CADENILLA TAYA	86
MANZANAS EN ACERO (P) PUNTILLA PARALLEX	86

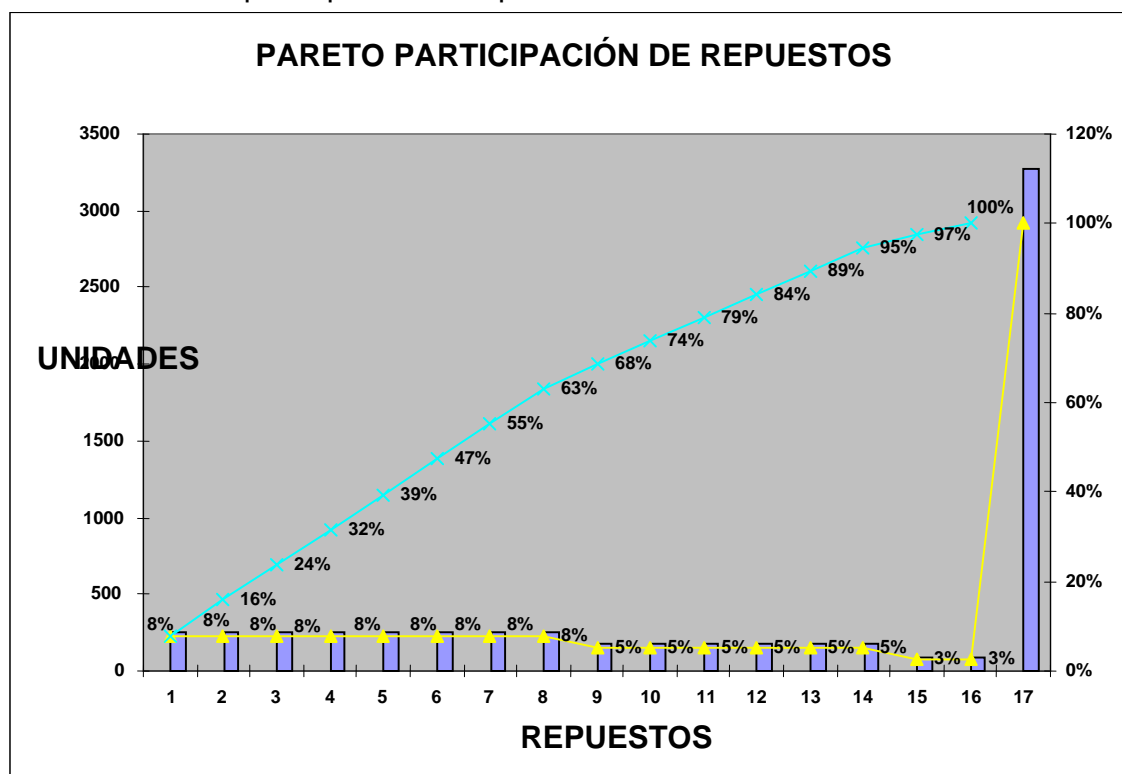
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

En la gráfico 3 muestra el comportamiento de los repuestos más demandas para el proceso del armado de bicicleta, con un porcentaje de participación del 8% en cada uno y un acumulado del 63%. El cuál son las siguientes:

1. Tornillo hexagonal.
2. Caña de sillín acero cromada.
3. Tornillo de sillín.
4. Frenos.
5. Sillas.
6. Mangos.
7. Cajas de dirección negro.
8. Cajas de centro Phyllis.



Gráfico 3: Pareto participación de repuestos.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.4 ANÁLISIS FACTOR EQUIPOS Y HERRAMIENTA

La zona de mecánica es un sitio en que se combinan equipos y herramientas para el proceso del armado de bicicleta o prestación del servicio, para este desarrollo se debe tener en cuenta, herramientas específicas y posteriormente algunos equipos que es el complemento de la bicicleta.

3.4.1 Las herramientas para el proceso del armado de la bicicleta son: específicas, según las cinco partes interesadas del repuesto (Marca, calidad, material, referencia y deporte). Ver tabla 9. Si la bicicleta es en shimanada lo mejor es utilizar herramienta Shimano. Para bicicleta de media y baja calidad lo conveniente es utilizar herramienta Park Tool. Esto facilita mejor rendimiento en el ensamble de bicicleta. Al no cumplir estos parámetros o reglas generarían daños en las herramientas y en el material, alterando la producción. (Ver anexo 33). Las figuras son hechas por el autor del proyecto

3.4.2 Los equipos: No son tan específicos en el proceso del armado de la bicicleta, el cuál sirven para toda repuesto (Marca, calidad, material, referencia, y necesidad), de todas formas se debe tener en cuenta, el manejo de material en los

equipos o lo inverso, ya que por mal manejo pueden alterar el funcionamiento de las dos partes interesadas (Equipo y material). (Ver anexo 33). Las figuras son hechas por el autor del proyecto.

Es de vital importancia estos instrumentos que se requiere para un buen desarrollo del proceso de bicicletas, buscando herramientas especializadas y equipos que se acondicione al buen desempeño en el armado de la bicicleta. A continuación se presenta algunas estadísticas de la empresa dadas por el Gerente General de la empresa.

La herramienta que utilizan en área de producción en Bicicletas Patmar Ltda., son instrumentos con largos años de trabajo, y con una vida útil alta, se hablan de 20 años de servicio, generando algunas inconformidades, como son:

- Mayor tiempo en armar las bicicletas.
- Accidentes de trabajo.
- Baja motivación de los empleados (Estrés)
- Bajo rendimiento de herramienta por no realizar periódicamente mantenimientos constantes.

Tener en cuenta existe utensilios con pocos años de utilidad con las condiciones que se esperan para un buen desempeño de trabajo laboral.

El 45% de la herramienta es de hace 15 años de trabajo y el 55% de hace 8 años de utilidad, considerando que años atrás, fueron instrumentos que se compraron de segunda mano, con algunas desventajas para trabajar, y posteriormente algunos mantenimientos y adaptaciones, dando unos años más de servicio a la empresa y al proceso del armado de la bicicleta.

Para el armado de la bicicleta se debe tener en cuenta los equipos especiales para este mismo desarrollo, el cual da para un buen desempeño laboral, sin tener eventualidades, para Patmar los equipos que tienen en actualmente generan algunos desconciertos y atrasos en la demanda de diciembre. El 90% de los equipos tienen 18 años de utilidad, y posterior a esto algunas adaptaciones que se requieren, para dar paso a unos años, más de servicio.


Y por último las herramientas y equipos, no tienen mantenimientos constantes generando consecuencia como:


- El mal desempeños de la herramienta
- Accidentes de trabajo
- Producción baja

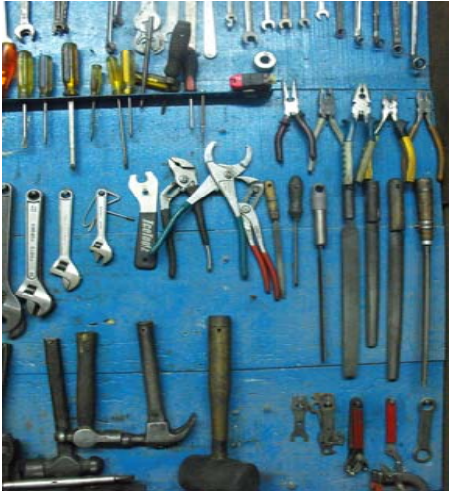

La tabla 13 y 14 muestra herramientas y equipos que intervienen en los procesos de la empresa, evidenciando que hay descompensación de equipos de trabajo.


La tabla 13, muestra herramientas y equipos que intervienen en los procesos de la empresa, evidenciando que hay descompensación de equipos de trabajo. Las fotografías 100% elaboradas por el autor del proyecto.

Tabla 13. Descompensación de herramientas y equipos para el armado de bicicletas.

FOTOS	HERRAMIENTA Y EQUIPO	PROMEDIOS DE TRABAJO EN CADA EQUIPO	UNIDADES ELABORADAS EN 12 HORAS
	<p><b>Centrador de rines.</b></p>	<p>El promedio en centrar rines de diferentes referencias de las bicicletas es de 26 minutos por par de ruedas.</p>	<p>En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 28 pares de rines centrados.</p>

	<p><b>Prensa</b></p>	<p>El promedio de utilidad en al prensa es de 20 minutos, el cual elabora el armado de centro y dirección.</p>	<p>En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 36 armadas de centro y dirección.</p>
	<p><b>Soporte de bicicletas</b></p>	<p>El promedio utilidad en el soporte de bicicletas es de 53 minutos, el cuál elabora el armado de frenos, accesorios, kit de Barbie, cambios y ajuste general.</p>	<p>En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 13,58 armadas de frenos, accesorios, kit de Barbie, cambios y ajuste general.</p>


	<p><b>Tablero</b></p>	<p>El tablero está disponible las 12 horas del día, teniendo en cuenta que hay herramienta que es más solicitado.</p>	<p>12 horas de utilidad.</p>
	<p><b>Compresor</b></p>	<p>Se utiliza el compresor para inflar las ruedas, para toda referencia.</p>	<p>12 horas de utilidad.</p>



	<p><b>Equipo de soldadura autógena</b></p>	<p>Se utiliza un promedio de 4 veces al mes para soldaduras rápidas que requiere el cliente.</p>	<p>N</p>
	<p><b>Soplete</b></p>	<p>Para calentar piezas ajustadas no interviene en el proceso.</p>	<p>N</p>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

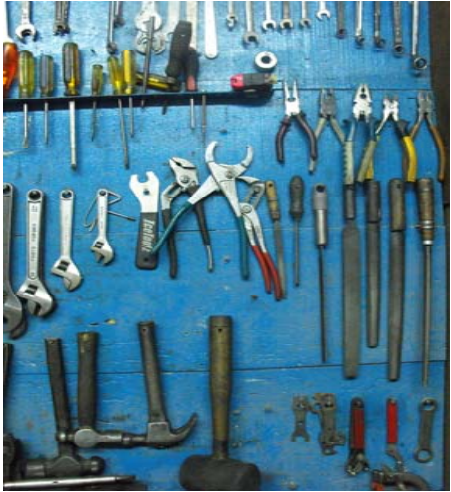

Se muestra en la tabla 14, el proceso de armar centro y dirección con una cantidad de 36 y una diferencia de 8 unidades con respecto al centrador de rines y con relación al soporte de bicicleta una diferencia de 22 unidades. Generando un embotellamiento en el proceso del armado de centro, dirección y material en espera, alterando la producción del ensamble de bicicletas.

Tabla 14. Relación de procesos y su cantidad elaborada.

FOTOS	HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDADES ELABORADAS EN 12 HORAS	PARA ARMAR BICICLETAS
	<b>Centrador de rines</b>	En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 28 pares de rines centrados.	Se arman para 28 bicicletas.

	<p><b>Prensa</b></p>	<p>En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 36 armadas de centro y dirección.</p>	<p>Se arman para 36 bicicletas.</p>
	<p><b>Soporte de bicicletas</b></p>	<p>En 12 horas de trabajo realizan un promedio de 14 armadas de frenos, accesorios, kit de Barbie, cambios y ajuste general.</p>	<p>Se arman para 14 bicicletas.</p>



	<p><b>Tablero</b></p>	<p>12 horas de utilidad.</p>	<p>Utilidad completa de bicicletas armadas.</p>
	<p><b>Compresor</b></p>	<p>Se utiliza el compresor para inflar las ruedas, para toda referencia, 12 horas de utilidad.</p>	<p>Algunas ocasiones interviene en el proceso.</p>

	<p><b>Equipo de soldadura autógena</b></p>	<p>Se utiliza un promedio de 4 veces al mes para soldaduras rápidas que requiere el cliente.</p>	<p>Algunas ocasiones interviene en el proceso.</p>
	<p><b>Soplete</b></p>	<p>Para calentar piezas ajustadas, no interviene en el proceso.</p>	<p>N</p>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.5 ANÁLISIS DE FACTOR SERVICIO

En la tabla 15 se mencionan las falencias que pueden perjudicar en el proceso y en el personal.

Tabla 15. Falencias del servicio.

SERVICIO	ANÁLISIS FACTOR
<b>Protección</b>	En el área de producción existe un extintor para posibles incendios a una altura de 2 m, lo que incumple con la norma de seguridad. No tiene señaladas las salidas de emergencia.
<b>Sitio para uso personal</b>	Hay 2 baños en servicio solamente uno, se ubica detrás de la bodega, no interfiere en el proceso.
<b>Iluminación</b>	La iluminación es baja durante el día y parte de la noche de trabajo, lo que ocasiona baja motivación y bajo rendimiento.

Fuente: Autor del proyecto.2010.

### 3.6 ANÁLISIS DE FACTOR EDIFICIO

En la tabla 16 se muestran las condiciones en que esta el factor edificio con respecto a:

- Años de utilidad
- Paredes
- Iluminación
- Suelos
- Ventanas

Tabla 16. Análisis factor edificio.

ELEMENTOS	ANÁLISIS
<b>Vida útil</b>	Es un edificio que se ha construido durante los 25 años para solamente la actividad comercial de bicicletas lo que genera una ventaja para el mejoramiento de estrategias de distribución de áreas, creando en optimizar los procesos.
<b>Paredes</b>	La división que tiene es con respecto al almacén y el área de producción.
<b>Iluminación</b>	Los fluorescentes que se utilizan no son ahorradores de energía lo que proporciona un gasto más alto para la empresa, teniendo en cuenta que la conservación del medio ambiente está encaminada a proteger el planeta.
<b>Suelos</b>	Los suelos están intactos y es una ventaja, ya que no se requiere equipos pesados para el proceso de armado de bicicleta.
<b>Ventanas</b>	En el edificio no hay ventanas, y a cambio si hay una lumbrera lo que mejora algo de iluminación para el desarrollo del proceso.  El armado de bicicletas no produce gases que incomoden el personal, existe una lumbrera en caso de humos.

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.7 ANÁLISIS DE FACTOR MOVIMIENTO

En la tabla 17 se muestra el análisis del factor movimiento justificando las falencias de los procesos, de acuerdo al material, maquinaria y hombre.

Tabla 17. Análisis factor movimiento.

MATERIAL	EQUIPO	HOMBRE
Se comienza con el transporte de material al mecánico finalizando con el transporte al almacén, teniendo en cuenta de que existe obstrucción en el movimiento del recorrido, ya que no existe en el área señalización de recorridos y posterior no hay zonas definidas para los proceso	No tiene señalización para la circulación generando obstrucción en los movimientos del material para el desarrollo del proceso	No hay señalización de recorridos lo que proporciona obstrucción y bajo rendimiento en los trabajadores, y esto en caso de emergencia, presentarán obstrucción entre los trabajadores

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.8 ANÁLISIS GENERAL POR ÁREAS

Del análisis de factores de planta se elaboró un estudio de áreas donde se observaron deficiencias que es necesarias resaltar para la realización de la propuesta. En la tabla 18 se muestra el análisis por área.

Tabla 18. Análisis general por áreas.

ÁREA	ANÁLISIS	PROPUESTA
<b>Almacenamiento o bodega</b>	Esta área de almacenamiento de repuesto de bicicletas no es muy óptima presentando obstrucción en el recorrido y desórdenes de inventario.	Se realiza inventario, con un programa diseñado en Microsoft Access para el conteo de material en existencia.
<b>Zona de producción de bicicletas</b>	No hay zonas específicas para cada proceso.	Se hizo la propuesta instalar más zonas para algunos procesos, que no obstruya el recorrido del personal. De acuerdo a los principios de distribución.
	No están demarcados los recorridos en el área.	
	Hace falta mesas de trabajo cuando la demanda es alta lo que proporciona atrasos en la producción.	Se pasó la propuesta de más instalaciones de mesas para algunos procesos que necesita mejorar el rendimiento de la producción. De acuerdo a los principios de distribución y a los pronósticos
<b>Almacén</b>	Los espacios no se están aprovechando al máximo perdiendo la capacidad que tiene del almacén.	Se pasó la propuesta de aprovechar eficiente los espacios para mejorar la capacidad de bicicletas en el almacén. De acuerdo a los pronósticos y principios de distribución.
<b>Área de oficina</b>	No hay un área de oficina lo que proporciona mal manejo de archivo y de administración.	Instalación de área de oficina para el mejoramiento de la administración.

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

A continuación se muestran las figuras 8 y 12 a 17 donde son mencionadas

Área de producción:

Figura 8. Área de producción



**Funcionamiento:**

Zona de trabajo para el desarrollo del proceso del armado de bicicletas y la prestación de servicio de mecánica, acaparando todas las herramientas y equipos de necesarios en el mismo espacio.

Fuente: Autor de proyecto.

Área de almacén:



El área de almacén de BICICLETAS PATMAR LTDA tiene las siguientes dimensiones así 610 cm de ancho x 950 cm de largo, con instalaciones (Vitrinas, estanterías, parrillero soporte de bicicletas aéreas), ofreciendo la mercancía disponible para ser vendidas.

Se realizó una tabla para las vitrinas, indicando:



- Vida útil
- Ubicación
- Dimensiones
- Mercancía exhibida
- Fotografía. Elaboradas 100% por el autor del proyecto.



(Ver tabla 19)

Tabla 19. Vitrinas área de almacén

No	VIDA ÚTIL	UBICACIÓN	DIMENSIONES	MERCANCÍA EXHIBIDA	FOTOGRAFÍA
0	8 años de vida útil	Vitrina hacia la avenida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 198 cm.</li> <li>• Altura 202 cm.</li> <li>• Fondo 102 cm.</li> </ul>	Las bicicletas de más altas calidad (Finas) y artículos de moda se exhiben en esta, dando a conocer al cliente las mejores novedades del momento. (Ver figuras 9 a 11)	
1	15 años de vida útil.	Se encuentra en el costado derecho del almacén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 200 cm</li> <li>• Altura 185 cm.</li> <li>• Fondo 41 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cascos.</li> <li>• Manubrios de carreras.</li> <li>• Pedales de aluminio (Carreras, Todoterreno, Cross).</li> <li>• Cajas de dirección de acero y de aluminio.</li> <li>• Cañas para manubrio.</li> <li>• Juegos de frenos integrados.</li> <li>• Juego de cambios.</li> <li>• Manubrios (Dowhill, Todoterreno, Cross, Playero).</li> <li>• Silla de Monareta.</li> </ul>	



2	15 años de vida útil.	Se encuentra al lado de la virina No 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 162 cm</li> <li>• Altura 169 cm.</li> <li>• Fondo 42cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cintas para manubrio de carreras.</li> <li>• Gafas.</li> <li>• Medias.</li> <li>• Pañoletas.</li> <li>• Kit de protección (Niño y niña).</li> <li>• Casco (Prowell y Gw).</li> <li>• Portaherramientas.</li> <li>• Guantes (Licra y cuero).</li> <li>• Frenos de disco.</li> <li>• Sillas para niño y niña.</li> </ul>	
3	15 años de vida útil.	La siguiente vitrina es una de las primeras a mano izquierda del almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 200 cm.</li> <li>• Altura 185 cm.</li> <li>• Fondo 41 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco para niño y niña.</li> <li>• Gemelas para cambios.</li> <li>• Tensores.</li> <li>• Descarriladotes.</li> <li>• Manillares.</li> <li>• Portapiés.</li> <li>• Abrazaderas para sillín.</li> <li>• Guardabarros.</li> <li>• Herraduras para frenos.</li> <li>• Manzanas.</li> </ul>	

4	15 años de vida útil.	Se encuentra al costado izquierdo del almacén o también a lado de la vitrina No 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 200 cm.</li> <li>• Altura 185 cm.</li> <li>• Fondo 41 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triple platos.</li> <li>• Doble platos.</li> <li>• Platos.</li> <li>• Compact Disk.</li> <li>• Cadenas.</li> <li>• Ejes de ½.</li> <li>• Ejes de 14 Mm.</li> <li>• Zapatas (Shimano, Barandine, y Cottotec).</li> <li>• Pacha Shimano 7 y 6 velocidades de rosca y cassette.</li> <li>• Piñón 15, 16 y 18.</li> <li>• Bombas e infladores.</li> <li>• Juego de frenos en aluminio (Carreras, Todoterreno y Cross).</li> </ul>	
5	25 años de vida útil.	Al ingresar al almacén a 390 cm se ubican de frente la vitrina No 5, observando de izquierda a derecha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 96 cm.</li> <li>• Altura 110 cm.</li> <li>• Fondo 37 cm.</li> </ul>	Se detalla solo alcomonías para bicicletas.	

6	20 años de vida útil y se exhibe:	Se encuentra al lado derecho de la vitrina No 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 197 cm.</li> <li>• Altura 110 cm.</li> <li>• Fondo 37cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangos de caucho y espuma.</li> <li>• Portapiés</li> <li>• Lengüetas</li> <li>• Protectores de pacha</li> <li>• Pedales de teflón</li> <li>• Juego de cambios Luanda</li> <li>• Juego de frenos de teflón</li> </ul>	
7	8 años de vida útil	se encuentra al lado derecho de la vitrina No 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho 179 cm.</li> <li>• Altura 130 cm.</li> <li>• Fondo 37cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas importadas.</li> <li>• Pedales wellgo de carreras.</li> <li>• Cintas para manubrio.</li> <li>• Pulsímetro.</li> <li>• Luces.</li> <li>• Pitos.</li> <li>• Direccionales.</li> <li>• Halógenos.</li> <li>• Sirenas.</li> <li>• Ruedas auxiliares.</li> <li>• Protectores de pacha.</li> </ul>	

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 9: Bicicleta de Carreras JD.



Bicicletas de carreras a carbono para deporte de competitivo con especificaciones dadas para el ciclista.

Valor: \$8.500.000

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 10: Bicicleta de Carreras TITANIC.



Bicicletas de carreras en aluminio para deporte aficionado, con especificaciones según el ciclista.

Valor: \$ 850.000

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 11: Bicicleta Todoterreno TUCSOM.



Bicicleta todoterreno en aluminio para deporte aficionado con especificaciones según el ciclista.

Valor: \$ 850.000

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

La entrada del almacén tiene de ancho 274 cm de ancho x 214 cm de alto. (Ver figura 12). El cuál hay un parrillero de bicicletas para los clientes con las siguientes especificaciones 130 cm de largo x 42 cm de ancho. (Ver figura 13).



Figura 12. Entrada al almacén.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 13. Parrillero para bicicletas



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Detrás de las vitrinas No 5 se sitúa la estantería, dimensiones de 276 cm de largo y 40 cm de ancho con las siguientes mercancías:

- Aros en acero, aluminio y doble pared.
- Pedales.
- Guardabarros.
- Candados de seguridad.
- Manubrios.
- Canastas.
- Parrillas.
- Bombas.
- Cadenas y cadenas.
- Ejes traseros, delanteros y de centro.
- Cajas de centro.
- Cajas de dirección.
- Párales.

Figura 14. Estantería de aros, Guardafangos y otros.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Al frente de esta estantería se ubica otra con las siguientes dimensiones 184 cm de largo x 40 cm de ancho.

Figura 15. Estantería de neumáticos y tornillos



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Detrás de la vitrina panorámica a unos 225cm se ubica la estantería con las siguientes dimensiones 1.52 cm de largo x 48 cm de ancho exhibiendo:

- Llantas corazas.
- Rines armados.
- Marcos.

Figura 16: Estantería de llantas ruedas y marcos.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Detrás de la estantería de llantas se ubica un baño, el cuál no presta servicio, tiene las siguientes dimensiones 290 cm de ancho x 210 cm de largo, se ubica de bajo de una escalera que comunica al segundo piso.

#### Área de bodega

Sus dimensiones 5250 cm largo x 2600cm ancho con instalaciones en estantería metálica y en la mitad una estantería elaborada en madera solamente para llantas de toda referencia

Figura 17. Bodega



Almacenamiento de toda clase de repuestos de bicicleta de baja, media y alta calidad y toda referencia.

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 3.9 RESUMEN DE ANÁLISIS DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

Se resaltó los puntos importantes para el mejoramiento de distribución de la empresa, de acuerdo a los factores que intervienen con su respectiva propuesta.

Tabla 20. Resumen de análisis de factores de distribución.

<b>Factor</b>	<b>Punto para resaltar hacia el mejoramiento de distribución de la empresa.</b>
<b>Material</b>	Aumento de repuestos y producción según los pronósticos realizados.
<b>Maquinaria</b>	Se tendrá en cuenta los espacios que no se está utilizando para determinar las zonas de cada proceso teniendo en cuenta las necesidades de cada equipo.
<b>Servicio</b>	Se tendrá en cuenta la seguridad de salud de los trabajadores y las buenas condiciones de iluminación.
<b>Edificio</b>	Aprovechar los sitios eficientemente que no han sido utilizados en el área de producción, área de almacén y dar campo a la creación de la oficina para el desarrollo administrativos, el cuál requiere.
<b>Movimiento</b>	Se hará señalizaciones adecuadas de recorridos de proceso para minimizar tiempos y salidas de emergencias.

Fuente: Autor del proyecto. 2010.



#### **4 ANÁLISIS DEL HISTÓRICO Y PROYECCIONES**

Posterior al diagnóstico de la empresa se pronosticaron los productos con más demanda dentro las ventas de bicicletas, según las estrategias del gerente, el cuál ha dado para sostener la organización en el mercado en Soacha con algunos factores críticos de éxito. Por lo tanto no posee una planeación estratégica definida.

La recolección de los factores críticos se hizo por medio de la metodología de entrevista del gerente buscando los puntos más relevantes de mejoramiento y crecimiento de la empresa. Los factores críticos son los siguientes:

- Optimizar los tiempos de entrega de los productos existentes para el mejoramiento del servicio al cliente. El servicio y el cumplimiento es importante, validado en entrevistas realizadas en Diciembre para su avance para sus futuros Diciembre.
- Aumentar la capacidad de producción a corto plazo soportando la demanda que exige el mercado en Soacha. Las altas demandas por cada año y más enfocada en los Diciembres, da para mejorar la capacidad de producción a corto plazo y aumento de capacidad de almacenamiento en el área de ventas (Almacén).
- Realizar control de material en la compra y entrega del proceso del armado de bicicletas. Se debe realizar un seguimiento de compras de materiales según las referencias para producir, la calidad, el costo, y posterior la entrega de material a los mecánicos.

Es de gran importancia los puntos que tiene en cuenta el gerente, enfocado al sostenimiento en el mercado, generando en el proyecto, seguridad para la realización de los pronósticos de BICICLETAS PATMAR LTDA. Su objetivo es aumentar la participación en un gran porcentaje en la producción de bicicletas y en la venta en Soacha Cundinamarca. Así cumpliendo con la demanda esperada, satisfaciendo las necesidades del cliente en Soacha referente a la entrega oportuna, precio, calidad e imagen, y ofreciendo valor agregado, generando confiabilidad al cliente en servicio y en la compra que realiza.

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS TRES AÑOS

Se comparó las unidades producidas por año así:

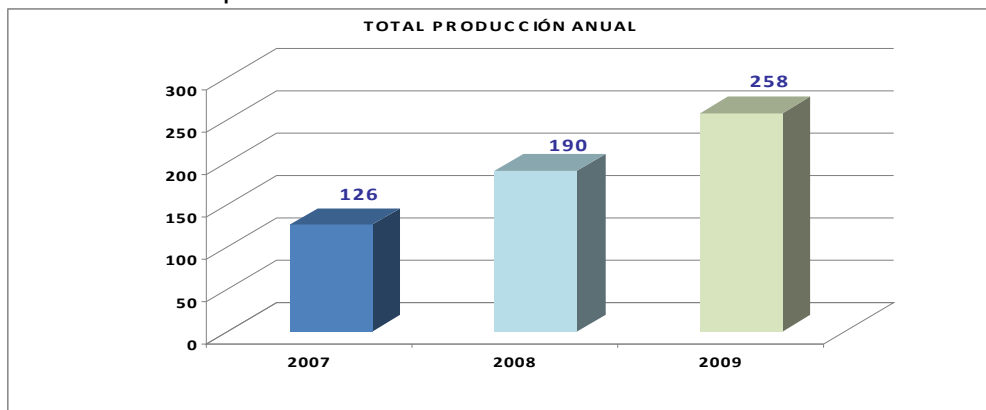
- El aumento con respecto al año 2007 en un rango de 64 unidades a 68 unidades para el año 2008 y 2009.
- Incremento del año 2007 al año 2008 un 50.79 % de producción y ventas.
- Incremento del año 2008 al 2009 un 35.79% de producción y ventas. (Ver tabla 21 y gráfico 4)

Tabla 21. Comparación de los tres últimos años.

PERÍODO	2007	2008	2009
ENERO	7	9	16
FEBRERO	3	11	12
MARZO	6	6	10
ABRIL	2	8	9
MAYO	4	7	9
JUNIO	4	8	10
JULIO	2	18	17
AGOSTO	4	7	11
SEPTIEMBRE	3	5	9
OCTUBRE	4	5	4
NOVIEMBRE	7	6	11
DICIEMBRE	80	100	140
TOTAL	126	190	258
AUMENTO UND	N.A.	64	68
AUMENTO %	N.A.	50,79%	35,79%

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfica 4. Total producción anual



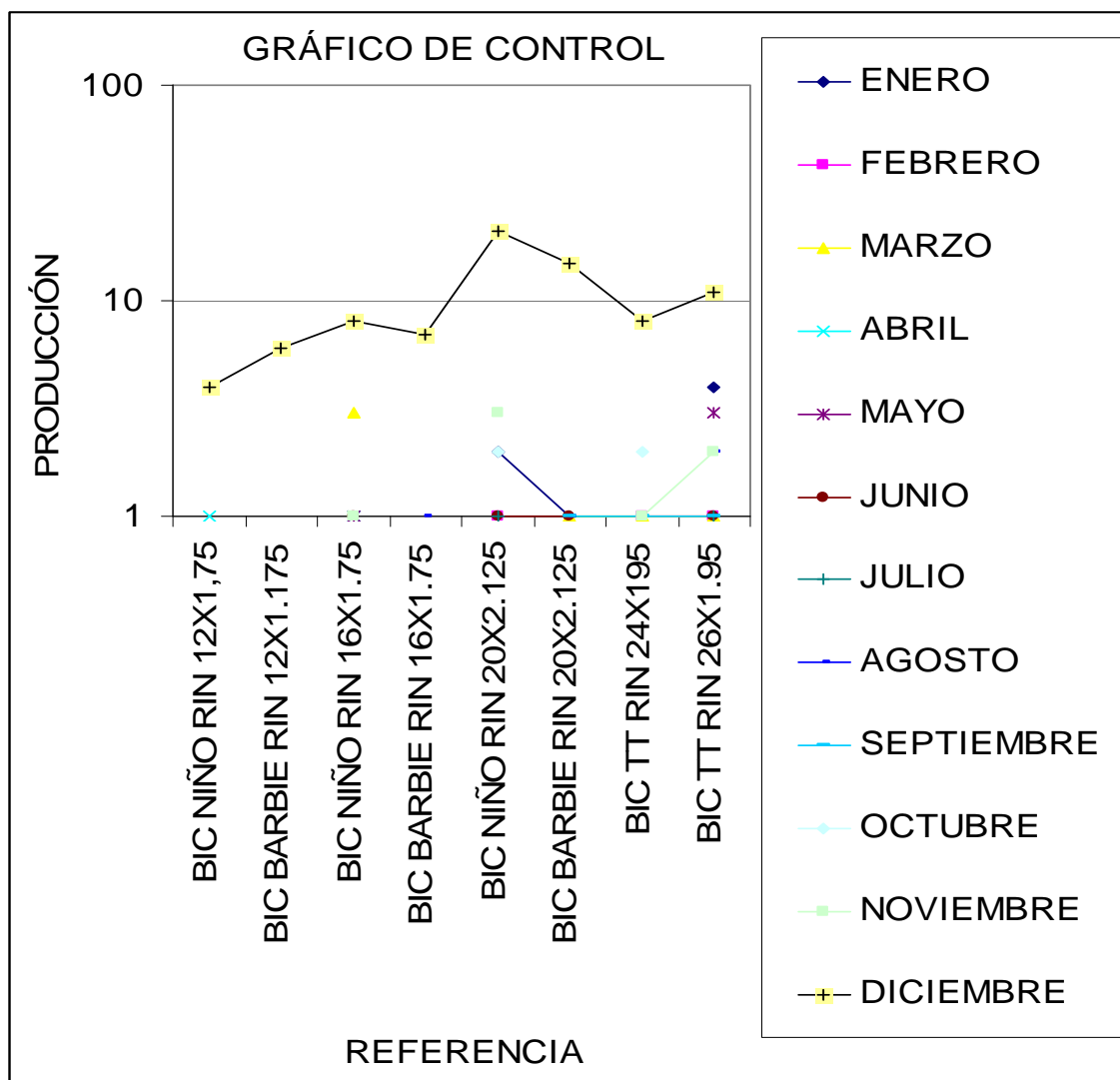
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

## 4.2 ANÁLISIS AÑO 2007

Analizando el año 2007 en la tabla 22 y en el gráfico 5, aumenta la venta de bicicletas en el mes de Diciembre generando alta demanda de mano de obra material y capacidad, esto es ocasionado por vario motivos:

- El regalo para los niños en Navidad.
- El presente para algún familiar.
- Un obsequio no muy costoso, para practicar deporte.
- No es nocivo para la salud.

Gráfico 5. Producción para el mes de Diciembre 2007.



Fuente: Autor de proyecto. 2010.

Posterior a esto las bicicletas más producidas de mayor a menor demanda durante el año son:

1. Bicicleta Niño 20x2.125, con 25% de participación.
2. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 21% de participación.
3. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 16% de participación.
4. Bicicleta Niño 16x1.75, con 12% de participación.
5. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 11% de participación.
6. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 8% de participación.
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 5% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 4% de participación.

Y por consiguiente las bicicletas producidas en el mes de Diciembre de mayor a menor demanda son:

1. Bicicleta Niño 20x2.125, con 26% de participación.
2. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 19% de participación.
3. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 14% de participación.
4. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 10% de participación.
5. Bicicleta Niño 16x1.75, con 10% de participación.
6. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 9% de participación.
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 8% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 5% de participación.

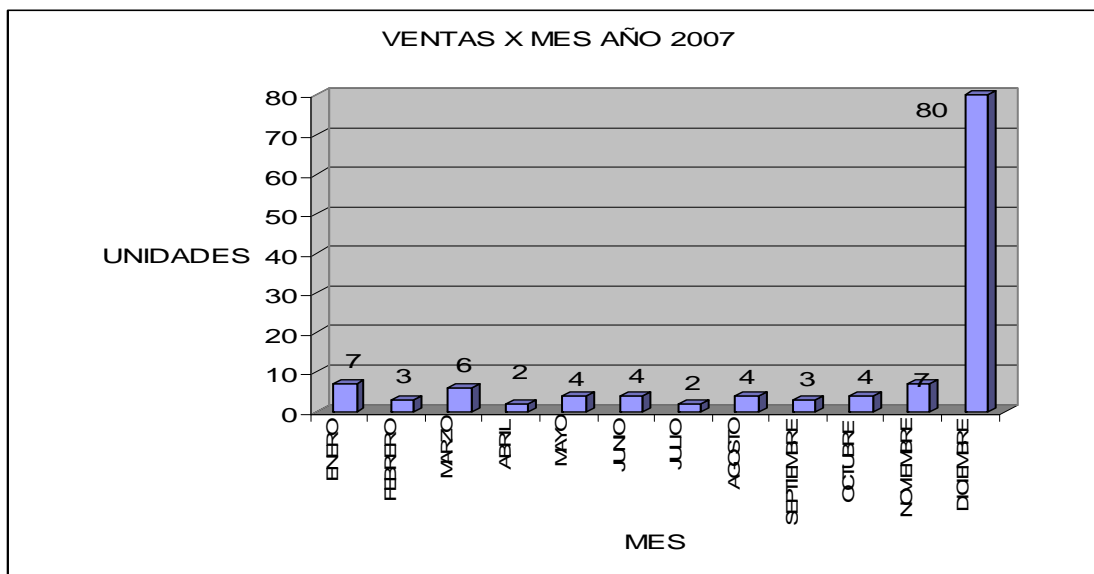
Se analiza Diciembre por ser el mes que se sale del los puntos de control, al tener un incremento significativo en la demanda.

Tabla 22. Bicicletas vendidas en el año 2007.

<b>AÑO 2007</b>									
PERÍODO	BIC NIÑO RIN 12X1.75	BIC BARBIE RIN 12X1.175	BIC NIÑO RIN 16X1.75	BIC BARBIE RIN 16X1.75	BIC NIÑO RIN 20X2.125	BIC BARBIE RIN 20X2.125	BIC TT RIN 24X195	BIC TT RIN 26X1.95	TOTAL
ENERO					2	1		4	7
FEBRERO					1		1	1	3
MARZO			3			1	1	1	6
ABRIL	1		1						2
MAYO			1					3	4
JUNIO			1		1	1		1	4
JULIO					1			1	2
AGOSTO				1		1		2	4
SEPTIEMBRE						1	1	1	3
OCTUBRE					2		2		4
NOVIEMBRE			1		3		1	2	7
DICIEMBRE	4	6	8	7	21	15	8	11	80
TOTAL	5	6	15	8	31	20	14	27	126

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

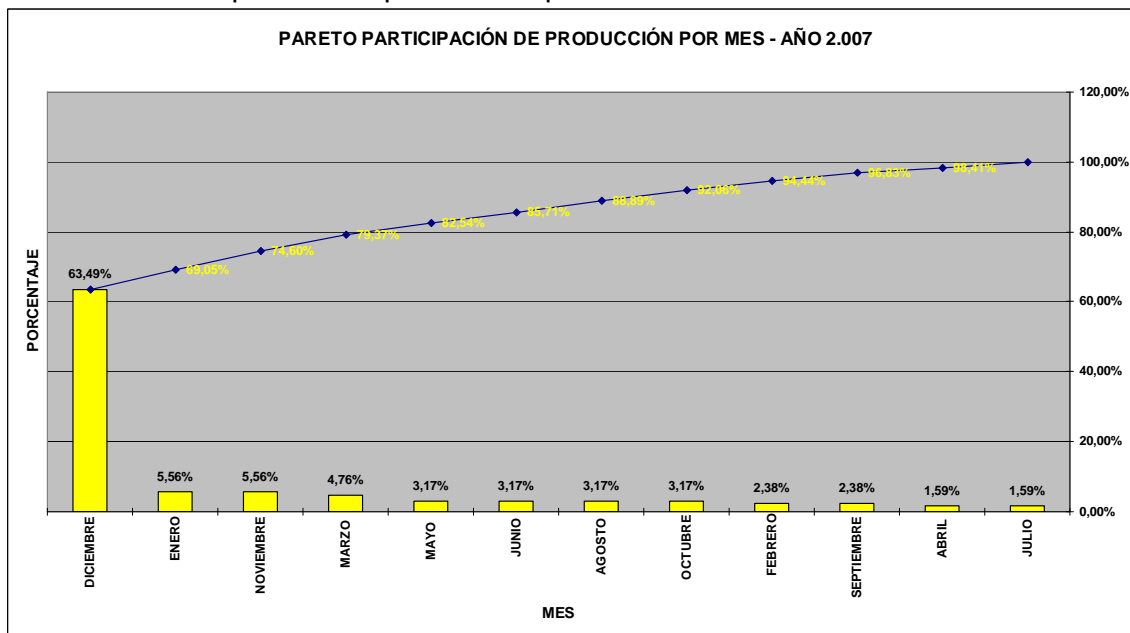
Gráfico 6. Ventas x mes año 2007.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

EL 82.54% de la producción durante el año fue para el mes de Diciembre, Enero, Noviembre y Mayo, el restante está en los otros meses con un porcentaje de 17.46%. (Ver gráfico 7)

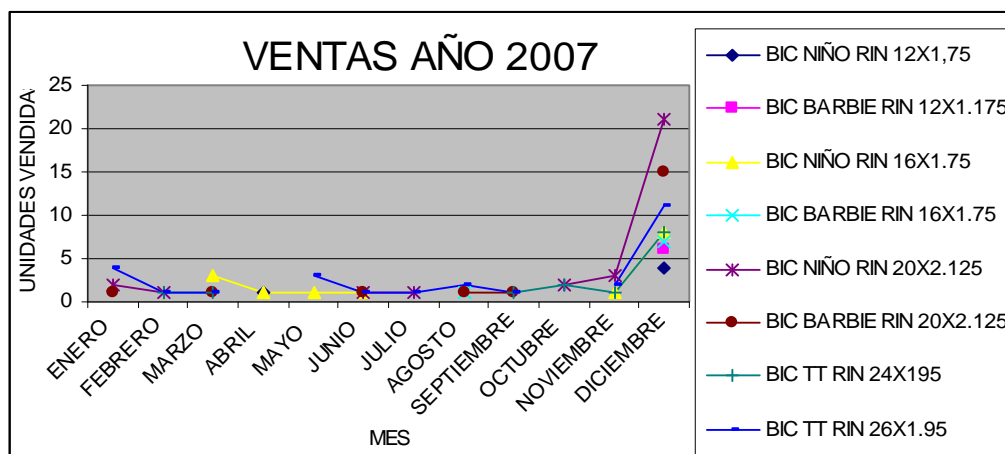
Gráfico 7. Participación de producción por mes año 2007.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

El gráfico 8 muestra la demanda que tiene BICICLETAS PATMAR LTDA, en el mes de Diciembre, con una participación mayor en la bicicleta niño 20 x 2.125 para el mercado en Soacha, generando mayor demanda de material para esta referencia de bicicleta.

Gráfico 8. Bicicletas más comercializadas en el año 2007

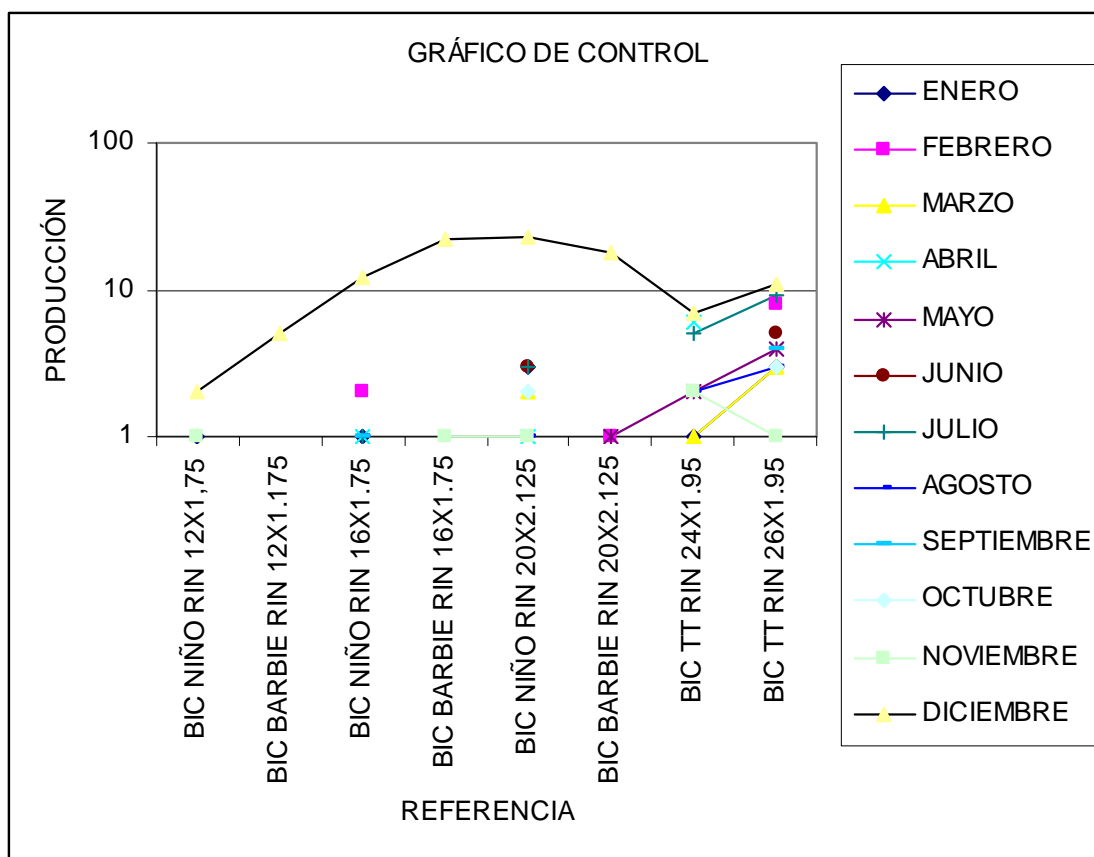


Fuente: Autor del proyecto. 2010.

#### 4.3 ANÁLISIS AÑO 2008

El mes con mayor demanda es Diciembre, y los demás meses son baja las ventas de bicicleta, este cambio radical depende a la temporada de Navidad el cuál intervine varios factores mencionados en el mes de Diciembre de año 2007, lo que demanda más material, personal maquinaria y capacidad de almacenamiento en BICICLETAS PATMAR LTDA. (Ver tabla 23, gráfico 9 y gráfico 10).

Gráfico 9. Producción del mes de Diciembre 2008



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Y posterior a esto las bicicletas con más auge de mayor a menor durante el año son:

1. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 28% de participación.
2. Bicicleta Niño 20x2.125, con 21% de participación.
3. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 14% de participación.
4. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 12% de participación.
5. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 11% de participación.
6. Bicicleta Niño 16x1.75, con 10% de participación.
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 3% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 2% de participación.

Y por consiguiente las bicicletas más demandadas en el mes de Diciembre de mayor a menor son:

1. Bicicleta Niño 20x2.125, con 23% de participación.
2. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 22% de participación.
3. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 18% de participación.



4. Bicicleta Niño 16x1.75, con 12% de participación.
5. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 11% de participación.
6. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 7% de participación.
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 4% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 2% de participación.

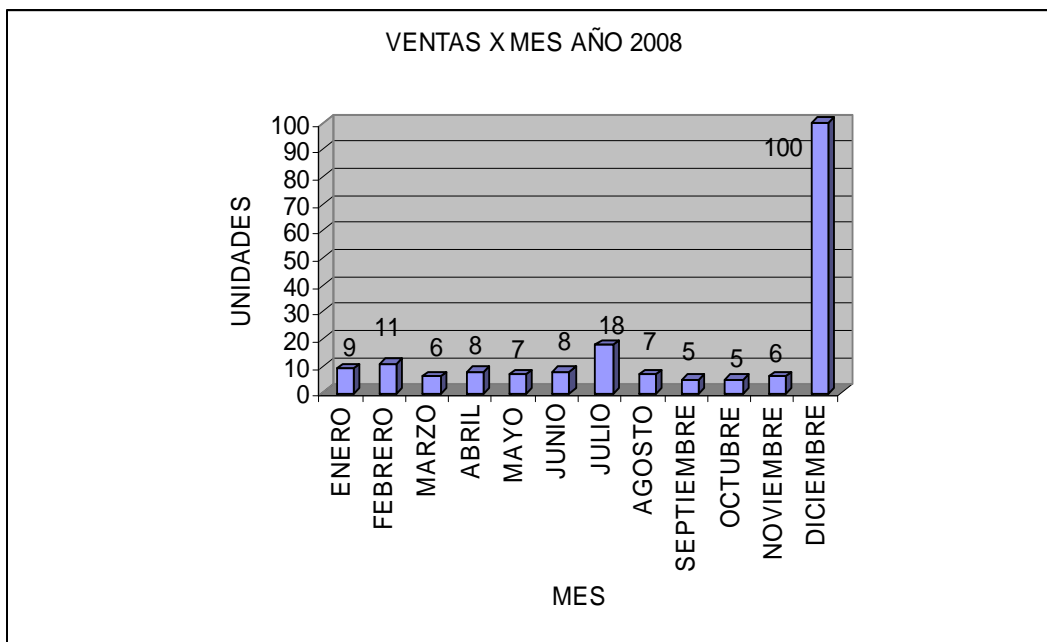
Se analiza Diciembre por ser el mes que se sale de los puntos de control, al tener un incremento significativo en la demanda.

Tabla 23. Bicicletas vendidas en el año 2008.

<b>AÑO 2008</b>									
PERÍODO	BIC NIÑO RIN 12X1,7 5	BIC BARBIE RIN 12X1.175	BIC NIÑO RIN 16X1. 75	BIC BARBIE RIN 16X1.75	BIC NIÑO RIN 20X2.125	BIC BARBIE RIN 20X2.125	BIC TT RIN 24X1.95	BIC TT RIN 26X1.95	TOTAL
ENERO	1		1		3		1	3	9
FEBRERO			2			1		8	11
MARZO					2		1	3	6
ABRIL			1		1		6		8
MAYO						1	2	4	7
JUNIO					3			5	8
JULIO			1		3		5	9	18
AGOSTO			1		1		2	3	7
SEPTIEMBRE			1					4	5
OCTUBRE					2			3	5
NOVIEMBRE	1			1	1		2	1	6
DICIEMBRE	2	5	12	22	23	18	7	11	100
TOTAL	4	5	19	23	39	20	26	54	190

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

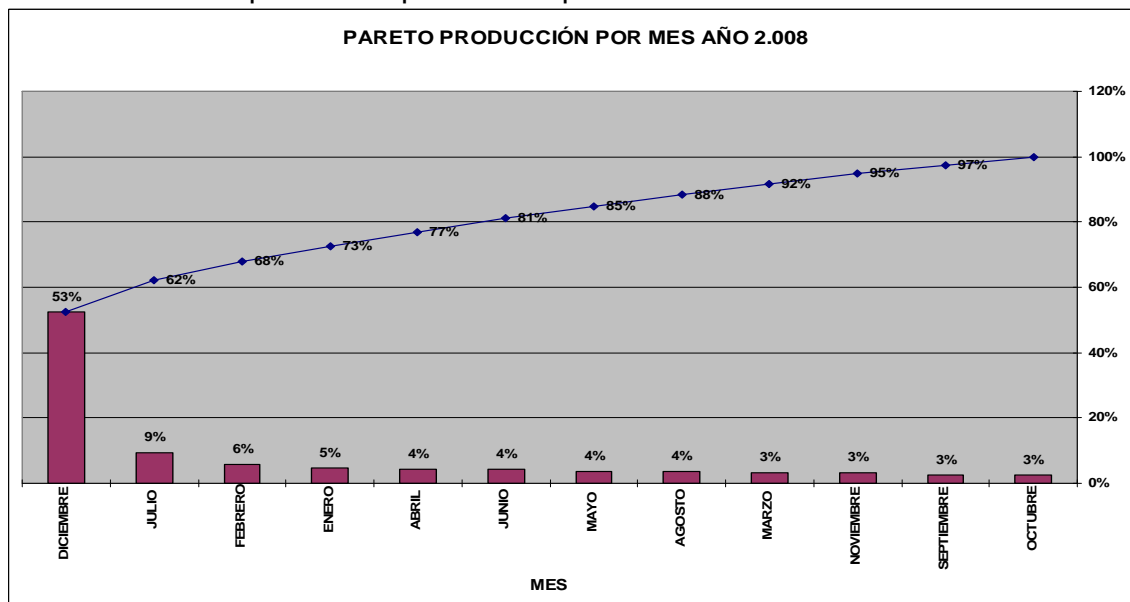
Gráfico 10. Ventas x mes año 2008.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

EL 73% de la producción durante el año fue para el mes de Diciembre, Julio, Febrero y Enero, el restante está en los otros meses con un porcentaje de 27%. (Ver gráfico 11).

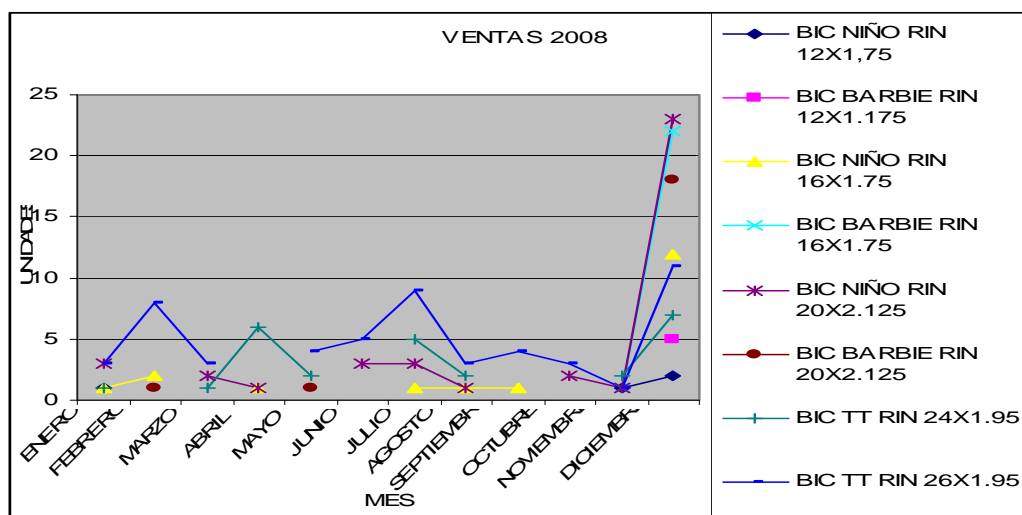
Gráfico 11. Participación de producción por mes año 2008



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

El gráfico 12 muestra la demanda que tiene la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA, en el mes de Diciembre y con una participación mayor en la bicicleta niño 20 x 2.125 para el mercado en Soacha.

Gráfico 12. Bicicletas más comercializadas en el año 2008

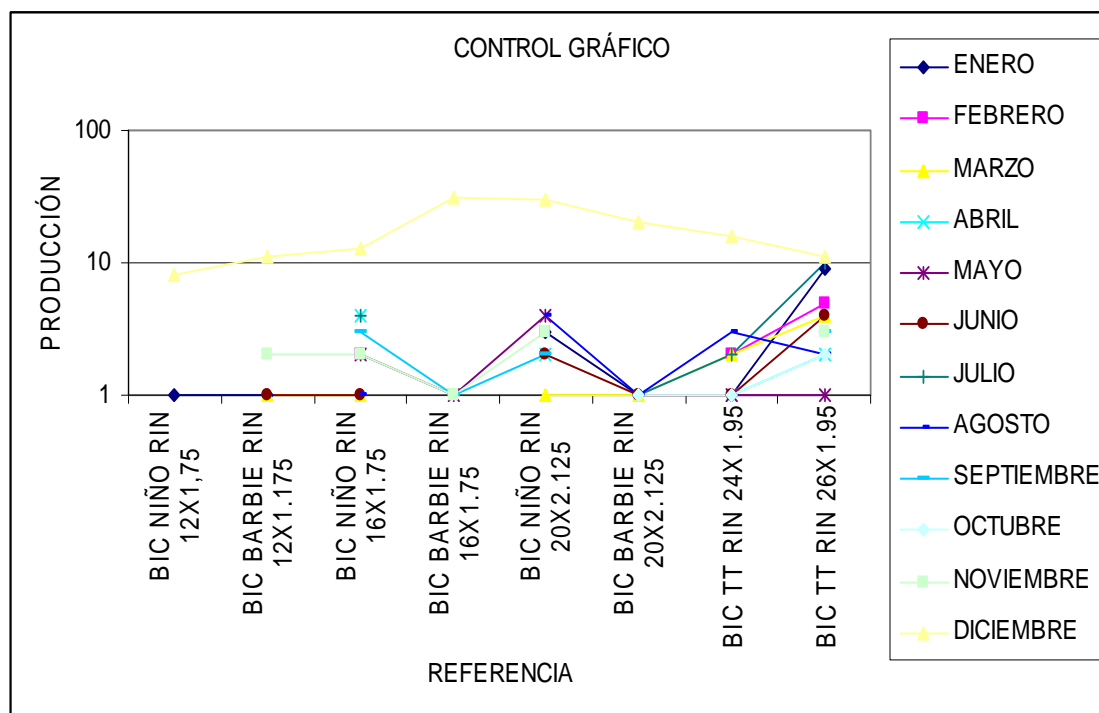


Fuente: Autor del proyecto. 2010.

#### 4.4 ANÁLISIS AÑO 2009

El mes con mayor demanda es Diciembre, y los demás meses son baja las ventas de bicicletas, este cambio radical depende a la temporada de Navidad el cuál intervine varios factores mencionados en el mes de Diciembre de año 2007, lo que demanda más material, personal, maquinaria y capacidad de almacenamiento en BICICLETAS PATMAR LTDA. (Ver tabla 24, gráfico 13 y gráfico 14).

Gráfico 13. Producción mes de Diciembre 2009



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Y posterior a esto las bicicletas con más auge de mayor a menor durante el año son:

1. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 22% de participación.
2. Bicicleta Niño 20x2.125, con 21% de participación.
3. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 13% de participación.
4. Bicicleta Niño 16x1.75, con 13% de participación.
5. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 12% de participación.
6. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 10% de participación.
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 6% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 3% de participación.

Y por consiguiente las bicicletas más demandas en el mes de Diciembre de mayor a menor son:

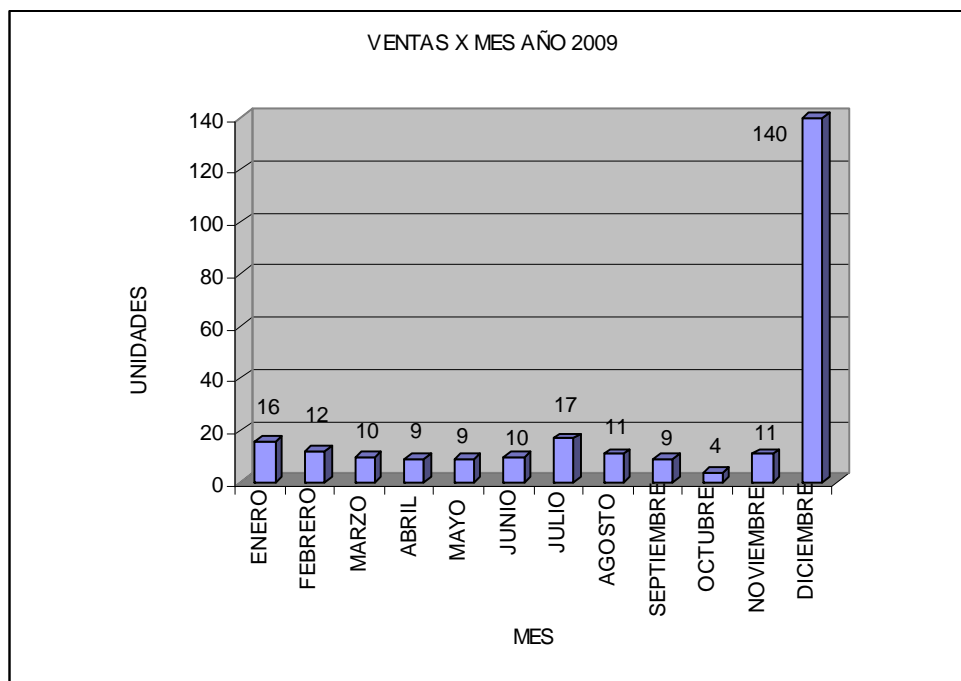
1. Bicicleta Barbie 16x1.75, con 22% de participación.
2. Bicicleta Niño 20x2.125, con 21% de participación.
3. Bicicleta Barbie 20x2.125, con 14% de participación.
4. Bicicleta Todoterreno 24x1.95, con 11% de participación.
5. Bicicleta Niño 16x1.75, con 9% de participación.
6. Bicicleta Todoterreno 26x1.95, con 8% de participación,
7. Bicicleta Barbie 12x1.75, con 8% de participación.
8. Bicicleta Niño 12x1.75, con 6% de participación.

Tabla 24. Bicicletas vendidas en el año 2009.

<b>AÑO 2009</b>									
PERÍODO	BIC NIÑO RIN 12X1,75	BIC BARBIE RIN 12X1.175	BIC NIÑO RIN 16X1.75	BIC BARBIE RIN 16X1.75	BIC NIÑO RIN 20X2.125	BIC BARBIE RIN 20X2.125	BIC TT RIN 24X1.95	BIC TT RIN 26X1.95	TOTAL
ENERO	1	1			3	1	1	9	16
FEBRERO			2		3		2	5	12
MARZO		1	1		1	1	2	4	10
ABRIL			4		2		1	2	9
MAYO			2	1	4		1	1	9
JUNIO		1	1		2	1	1	4	10
JULIO			4			1	2	10	17
AGOSTO			1		4	1	3	2	11
SEPTIEMBRE			3	1	2			3	9
OCTUBRE						1	1	2	4
NOVIEMBRE		2	2	1	3			3	11
DICIEMBRE	8	11	13	31	30	20	16	11	140
TOTAL	9	16	33	34	54	26	30	56	258

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

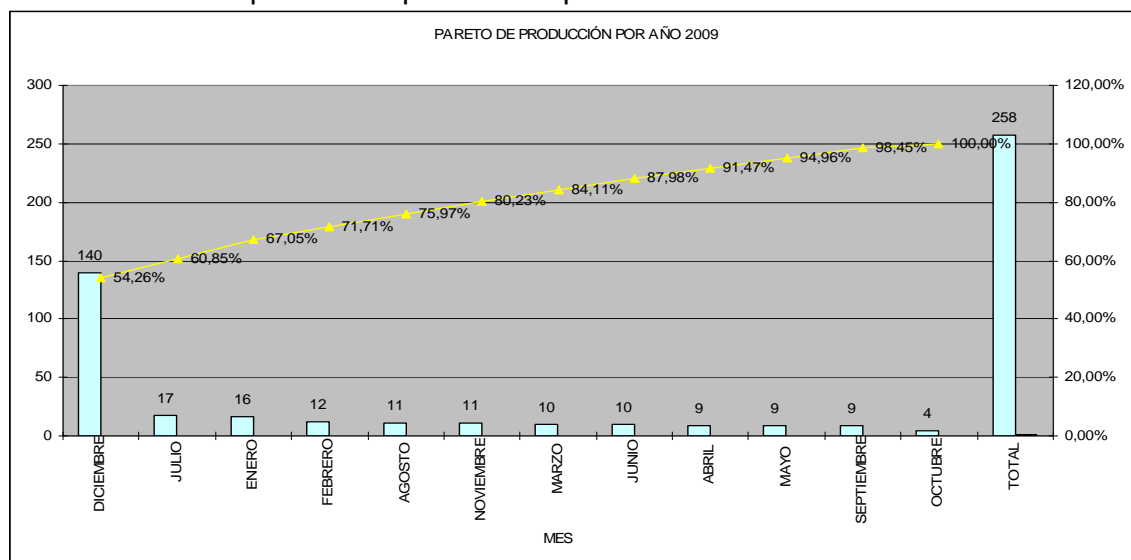
Gráfico 14. Ventas x mes año 2009.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

EL 71% de la producción durante el año fue para el mes de Diciembre, Julio, Enero y Febrero, el restante está en los otros meses con un porcentaje de 28.29%.  
(Ver grafico 15)

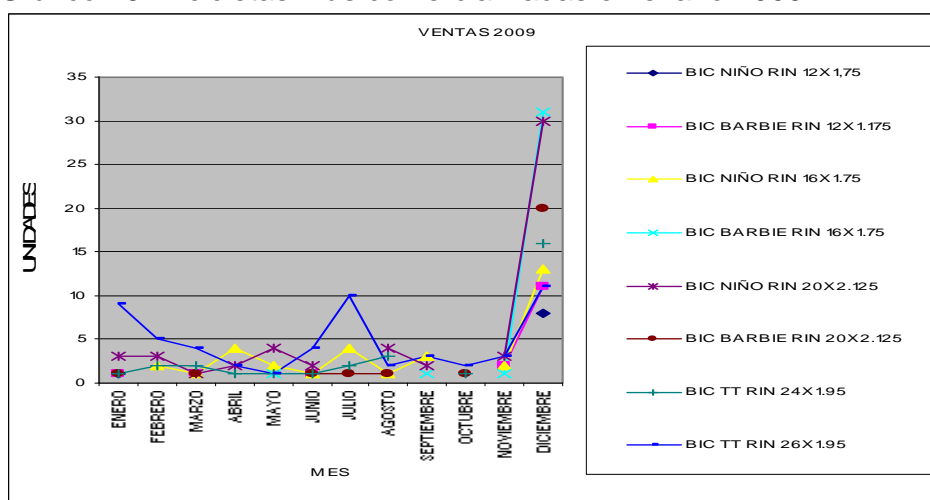
Gráfico 15. Participación de producción por mes año 2009



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

El gráfico 16 muestra la demanda que tiene la empresa de BICICLETAS PATMAR LTDA, en le mes de Diciembre y con una participación mayor en la bicicleta niño 20 x 2.125 para el mercado en Soacha.

Gráfico 16. Bicicletas más comercializadas en el año 2009



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

#### 4.5 RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS

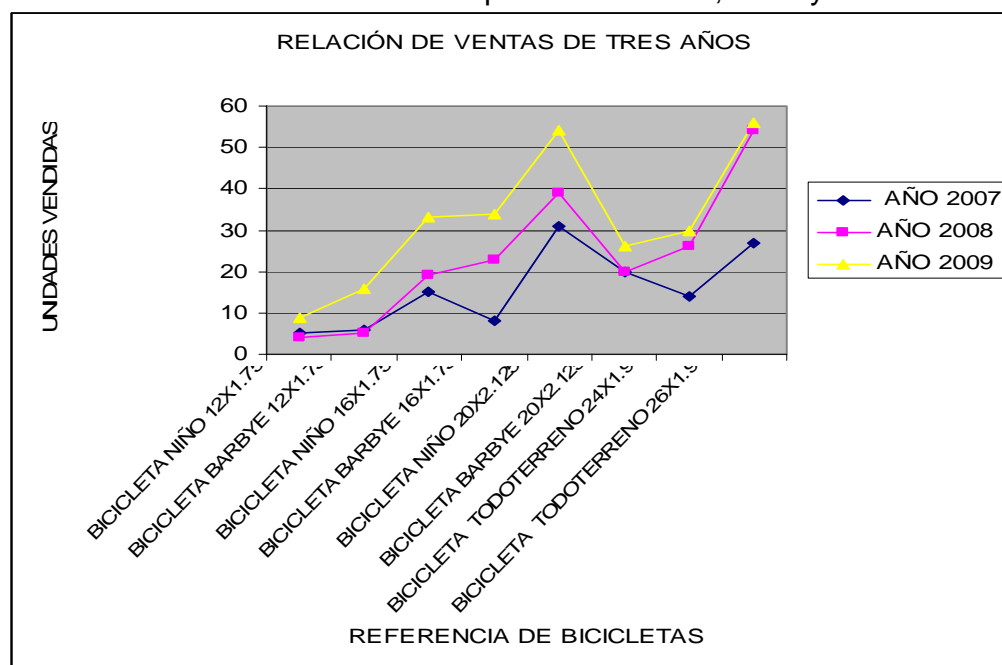
En el resumen se muestra el incremento año a año, en el cuál se toma el 100% de ventas del año 2007 con relación a los años de 2008 y 2009 arrojando un incremento para el año 2008 del 51% y para el año 2009 fue de 105%. (Ver tabla 25 y gráfico 17).

Tabla 25. Resumen de los últimos tres años.

BICICLETA	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009
BICICLETA NIÑO 12X1.75	5	4	9
BICICLETA BARBIE 12X1.75	6	5	16
BICICLETA NIÑO 16X1.75	15	19	33
BICICLETA BARBIE 16X1.75	8	23	34
BICICLETA NIÑO 20X2.125	31	39	54
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	20	26
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	14	26	30
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	27	54	56
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>190</b>	<b>258</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 17. Resumen de bicicletas producidas 2007, 2008 y 2009



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

#### 4.6 RESUMEN Y ANÁLISIS DEL MES DE DICIEMBRE DE LOS AÑOS 2007, 2008 Y 2009

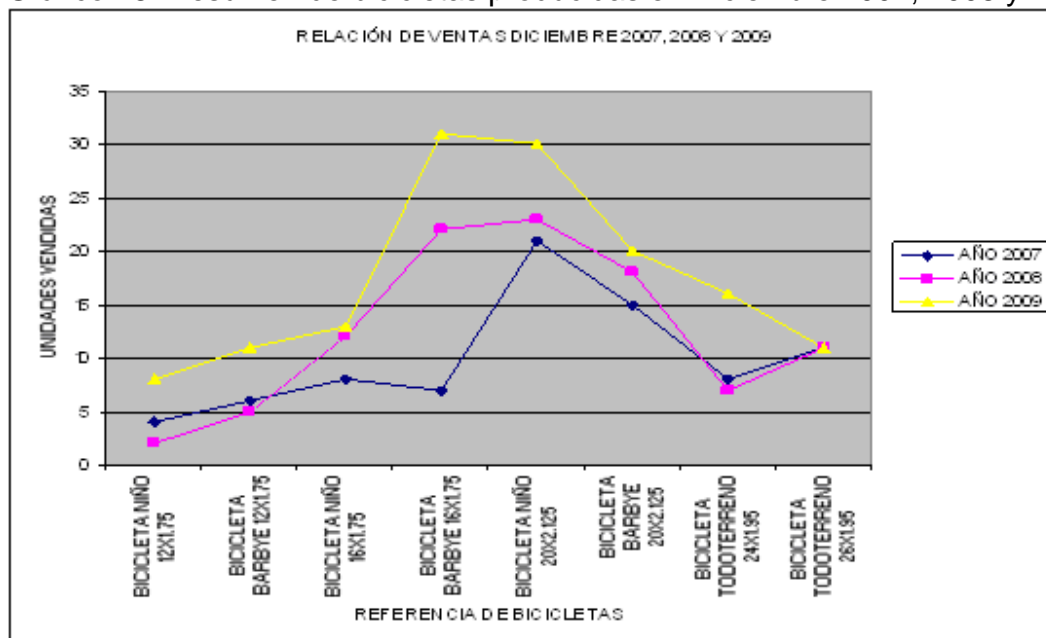
En el Resumen se muestra el incremento de los meses de Diciembre del año 2007, 2008 y 2009, en el cuál se toma el 100% de las ventas de Diciembre 2007 con relación a los meses de Diciembre de 2008 y 2009 arrojando un incremento para el año 2008 del 25% y para el año 2009 fue de 75%. (Ver tabla 26 y gráfico 18).

Tabla 26. Resumen de los últimos Diciembres.

MES DE DICIEMBRE			
BICICLETA	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009
BICICLETA NIÑO 12X1.75	4	2	8
BICICLETA BARBIE 12X1.75	6	5	11
BICICLETA NIÑO 16X1.75	8	12	13
BICICLETA BARBIE 16X1.75	7	22	31
BICICLETA NIÑO 20X2.125	21	23	30
BICICLETA BARBIE 20X2.125	15	18	20
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	8	7	16
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	11	11
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>140</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 18. Resumen de bicicletas producidas en Diciembre 2007, 2008 y 2009.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.



## 4.7 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES USUARIOS

Se relacionan las referencias de bicicletas, con relación a la edad de los usuarios. (Ver tabla 27).

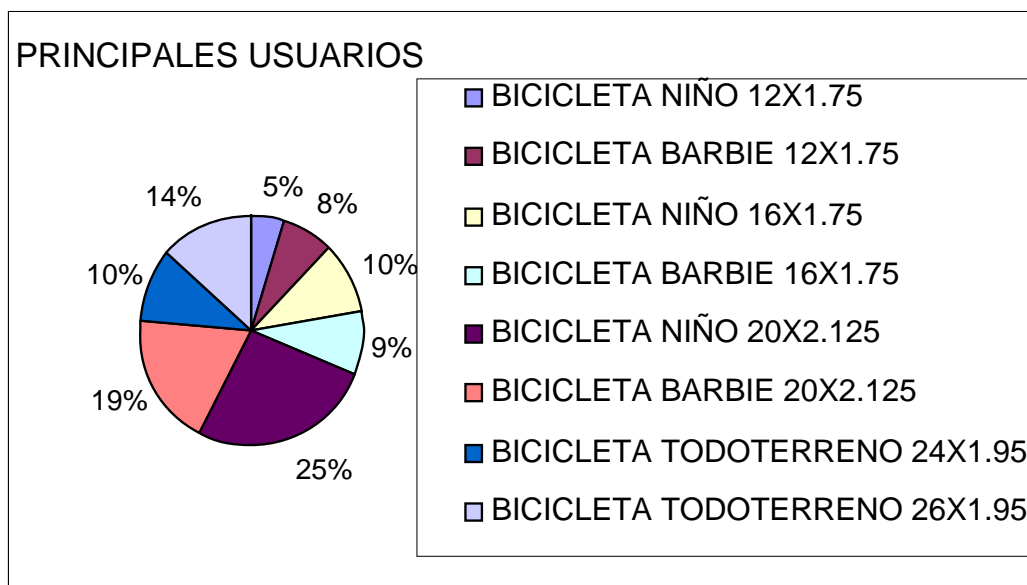
Tabla 27. Referencias de bicicletas con respecto a la edad de los usuarios.

BICICLETA	2 AÑOS - 4 AÑOS	5 AÑOS - 7 AÑOS	8 AÑOS - 15 AÑOS	16 AÑOS - EN ADELANTE
BICICLETA NIÑO 12X1.75	X			
BICICLETA BARBIE 12X1.75	X			
BICICLETA NIÑO 16X1.75		X		
BICICLETA BARBIE 16X1.75		X		
BICICLETA NIÑO 20X2.125			X	
BICICLETA BARBIE 20X2.125			X	
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95				X
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95				X

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Los principales usuarios en el mercado de Diciembre 2007 con mayor demanda y un porcentaje 25% y 19% es para niños y niñas entre un rango de 8 a 15 años. (Ver gráfico 19).

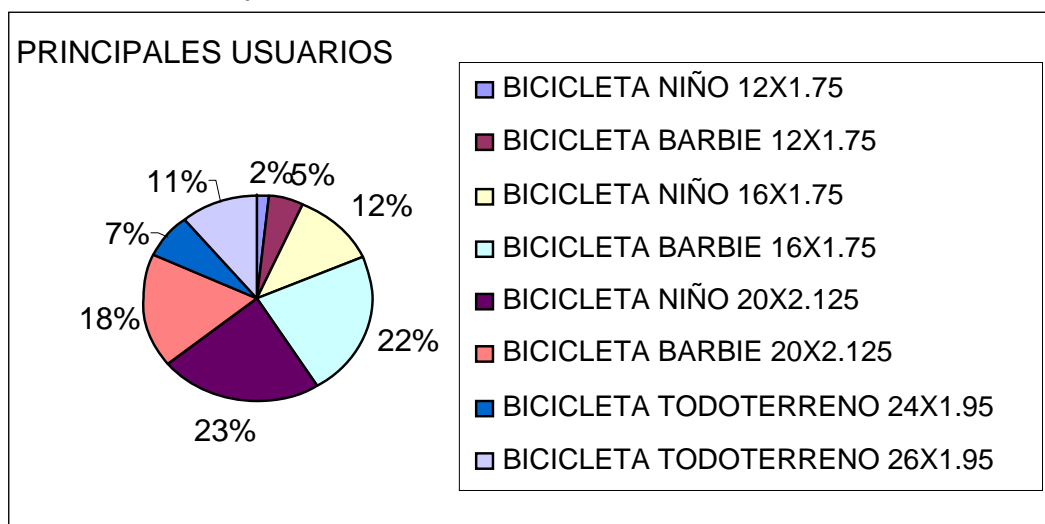
Gráfico 19. Participación de usuarios de 8 a 15 años 2007.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Los principales usuarios en el mercado de Diciembre 2008 con mayor demanda y un porcentaje 23% y 18% es para niños y niñas entre un rango de 8 años a 15 años. (Ver gráfico 20).

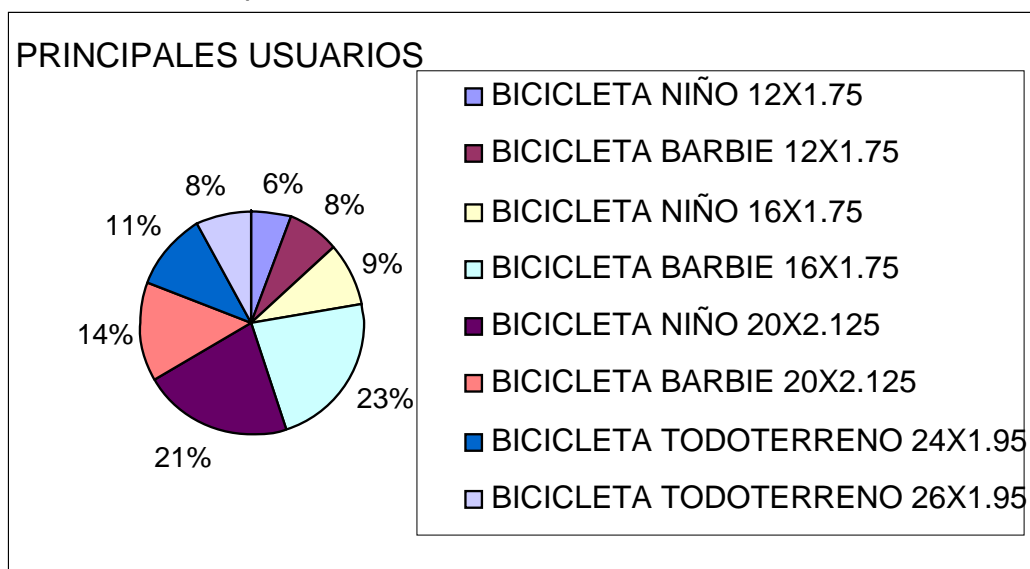
Gráfico 20. Participación de usuarios de 8 años a 15 años 2008.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Los principales usuarios en el mercado de Diciembre 2009 con mayor demanda y un porcentaje 21% y 14% es para niños y niñas entre un rango de 8 años a 15 años. (Ver gráfico 21).

Gráfico 21. Participación de usuarios de 8 a 15 años 2009.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

## 4.8 PRONÓSTICOS

Durante los años 2007, 2008 y 2009 se analizó el mes de Diciembre por tener mayor demanda en cada año lo que genera:

- Contratación de personal.
- Aumento de material de repuesto.
- Alteraciones de costos.
- Aumento de inventarios.
- Alteración de la capacidad.
- Descontrol de la producción.

La organización durante los tres últimos años ha pronosticado la demanda con un incremento del 30% según la demanda del Diciembre pasado, dando resultados de con una confiabilidad de 96%.

Es por eso que se enfocará las futuras demandas para los meses más relevante de la producción del año, por el método de mínimos cuadrados para los Diciembres del año 2010 al año 2014, en el cuál se realizará la planeación y control de la producción para la optimización de los procesos. (Ver anexo 34).

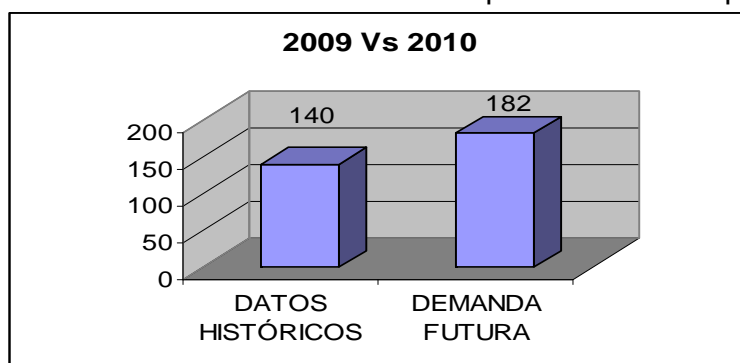
4.8.1 Cálculos para pronosticar: El Diciembre 2009 se vendieron 140 bicicletas de toda referencia y para este Diciembre la organización espera aumentar el 30% llegar a 182 bicicletas. (Ver tabla 28 y gráfico 22).

Tabla 28. Datos históricos Vs demanda futura (Pronóstico de empresa)

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA
AÑO	2009	2010
UNIDADES	140	182

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 22. 2009 histórico Vs 2010 pronóstico de empresa



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

## 4.9 ANÁLISIS POR MÍNIMOS CUADRADOS

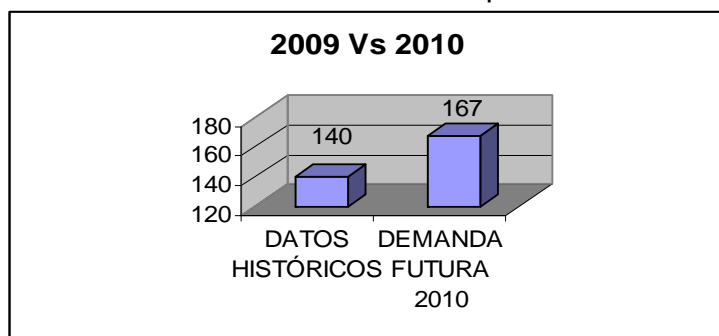
4.9.1 Análisis año 2010: Los datos históricos del año 2009 con respecto a los pronósticos por método de mínimos cuadrados el aumento es el siguiente. (Ver tabla 29 y gráfico 23).

Tabla 29. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2010.

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2010
UNIDADES	140	167
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		19,28% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 23. 2009 histórico Vs 2010 pronósticos mínimos cuadrado.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Análisis del intervalo de confianza del 95% (Ver tabla 30).

Tabla 30. Intervalo de confianza año 2010

PRONÓSTICO MÍNIMOS CUADRADOS			
UNIDADES	(-) 9	167	(+)9
	147		187

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

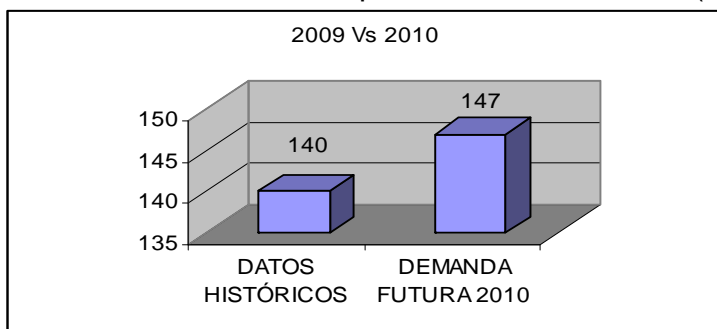
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con – 9. (Ver tabla 31 y gráfico 24).

Tabla 31. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2010

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2010
UNIDADES	140	147
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		5 % EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 24. 2009 Vs 2010 por mínimos cuadrados (-9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

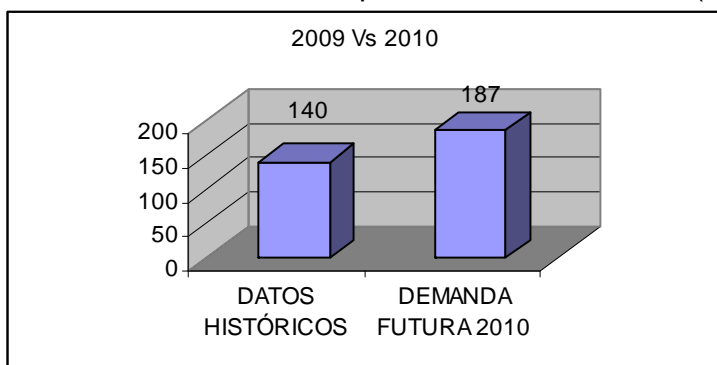
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con + 9. (Ver tabla 32 y gráfico 25).

Tabla 32. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2010

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2010
UNIDADES	140	187
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		33,57% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 25. 2009 Vs 2010 por mínimos cuadrados (+9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

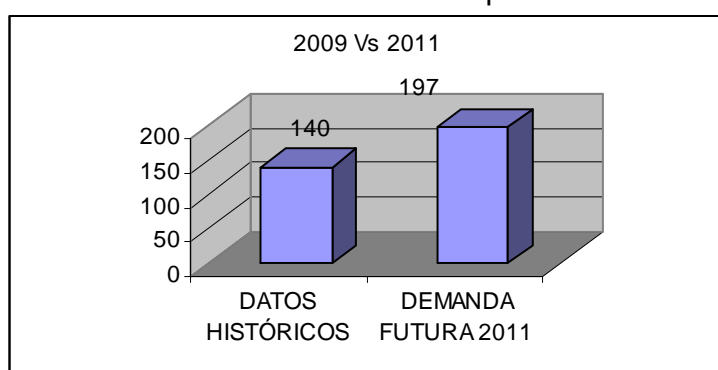
4.9.2 Análisis año 2011: Los datos históricos del año 2009 con respecto a los pronósticos por método de mínimos cuadrados para el año 2011. (Ver tabla 33 y gráfico 26).

Tabla 33. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2011.

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2011
UNIDADES	140	197
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		40,71% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 26. 2009 histórico Vs 2011 pronóstico mínimos cuadrado



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Análisis del intervalo de confianza del 95%. (Ver tabla 34).

Tabla 34. Intervalo de confianza año 2011

PRONÓSTICO MÍNIMOS CUADRADOS			
UNIDADES	(-) 9	197	(+)9
	177		217

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

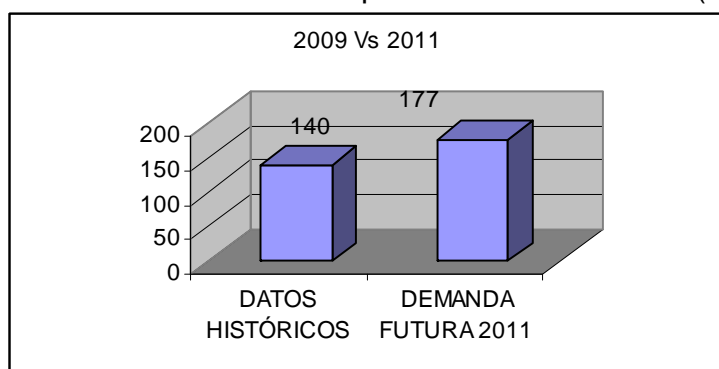
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con – 9. (Ver tabla 35 y gráfico 27).

Tabla 35. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2011

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2011
UNIDADES	140	177
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		26,42% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 27. 2009 Vs 2011 por mínimos cuadrados (-9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

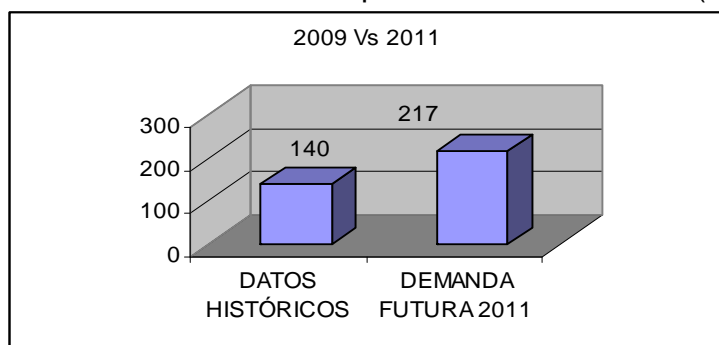
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un Intervalo de confianza del 95 alrededor con + 9. (Ver tabla 36 y grafico 28).

Tabla 36. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2011

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2011
UNIDADES	140	217
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		55 % EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 28. 2009 Vs 2011 por mínimos cuadrados (+9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

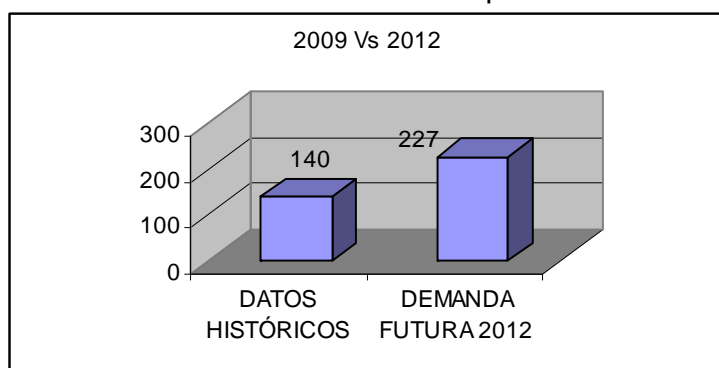
4.9.3 Análisis año 2012: Los datos históricos del año 2009 con respecto a los pronósticos por método de mínimos cuadrados para el año 2012. (Ver tabla 37 y gráfico 29).

Tabla 37. Aumento de datos históricos a demanda futura 2012.

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2012
UNIDADES	140	227
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		<b>62,14% EN AUMENTO</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 29. 2009 histórico Vs 2012 pronóstico mínimos cuadrados



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Análisis del intervalo de confianza del 95%. (Ver tabla 38).

Tabla 38. Intervalo de confianza año 2012

PRONÓSTICO MÍNIMOS CUADRADOS			
UNIDADES	(-) 9	227	(+)9
	207		247

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con – 9. (Ver tabla 39 y gráfico 30).

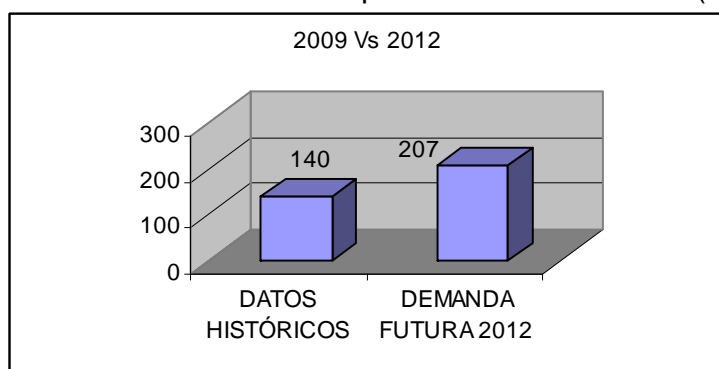


Tabla 39. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2012

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2012
UNIDADES	140	207
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		47,85% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 30. 2009 Vs 2012 por mínimos cuadrados (-9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

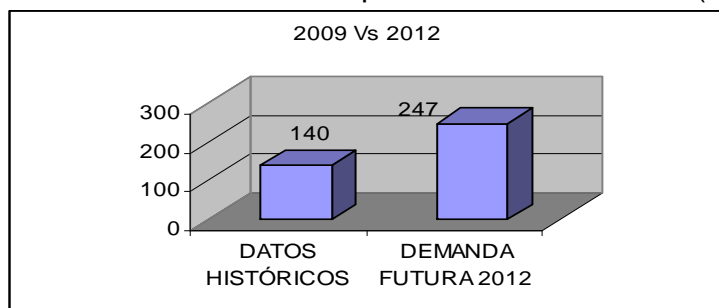
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con + 9. Ver tabla 40 y gráfico 31

Tabla 40. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2012

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2012
UNIDADES	140	247
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		76,42% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 31. 2009 Vs 2012 por mínimos cuadrados (+9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

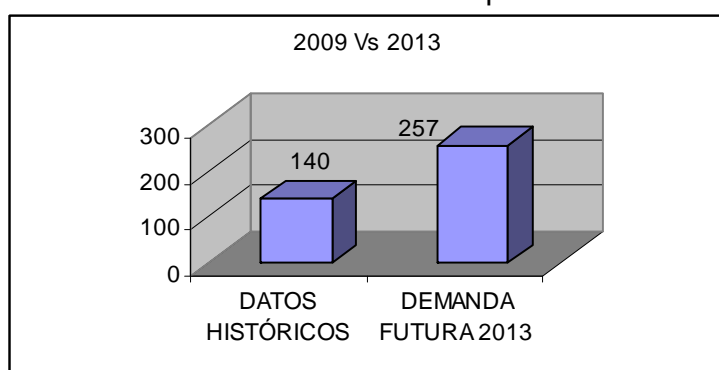
4.9.4 Análisis año 2013: Los datos históricos del año 2009 con respecto a los pronósticos por método de mínimos cuadrados para el año 2013. (Ver tabla 41 y gráfico 32).

Tabla 41. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2013.

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2013
UNIDADES	140	257
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		83,57% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 32. 2009 histórico Vs 2013 pronósticos mínimos cuadrados



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Análisis del intervalo de confianza del 95%. (Ver tabla 42).

Tabla 42. Intervalo de confianza año 2013

PRONÓSTICO MÍNIMOS CUADRADOS			
UNIDADES	(-) 9	257	(+)9
	237		277

Fuente: Autor del proyecto. 2010

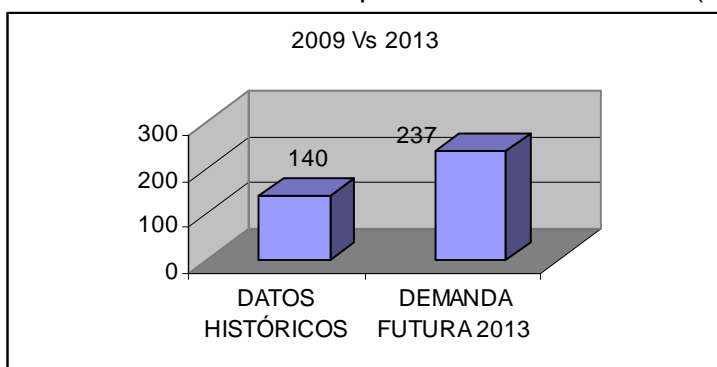
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con – 9. (Ver tabla 43 y gráfico 33).

Tabla 43. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2013

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2013
UNIDADES	140	237
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		69,28% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 33. 2009 Vs 2013 por mínimos cuadrados (-9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

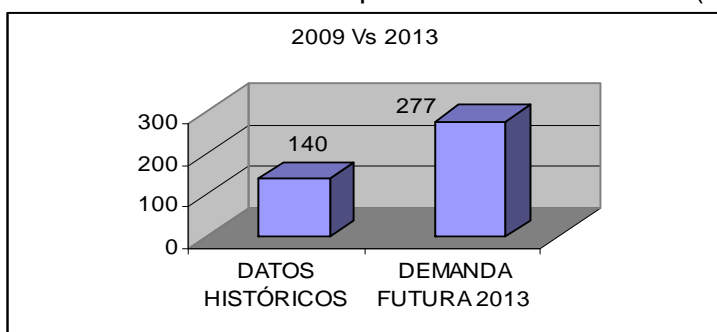
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con + 9. Ver tabla 44 y gráfico 34

Tabla 44. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2013

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2013
UNIDADES	140	277
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		90% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 34. 2009 Vs 2013 por mínimos cuadrados (+9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

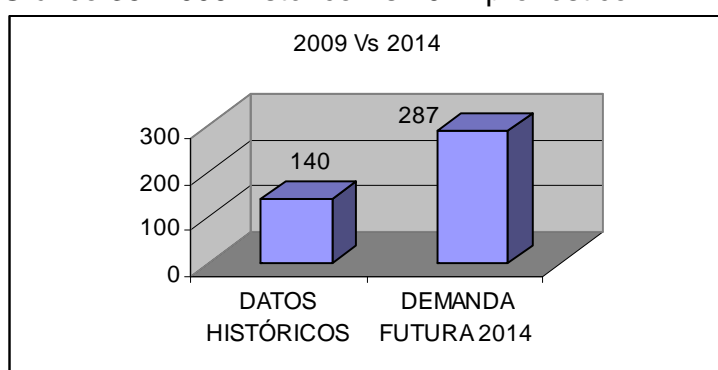
4.9.5 Análisis año 2014: Los datos históricos del año 2009 con respecto a los pronósticos por método de mínimos cuadrados para el año 2014. (Ver tabla 45 y gráfico 35).

Tabla 45. Aumento de datos históricos a demanda futura año 2014.

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2014
UNIDADES	140	287
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		<b>105% EN AUMENTO</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 35. 2009 histórico Vs 2014 pronóstico mínimos cuadrados



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Análisis del intervalo de confianza del 95%. (Ver tabla 46).

Tabla 46. Intervalo de confianza año 2014

PRONÓSTICO MÍNIMOS CUADRADOS			
UNIDADES	(-) 9	287	(+)9
	267		307

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

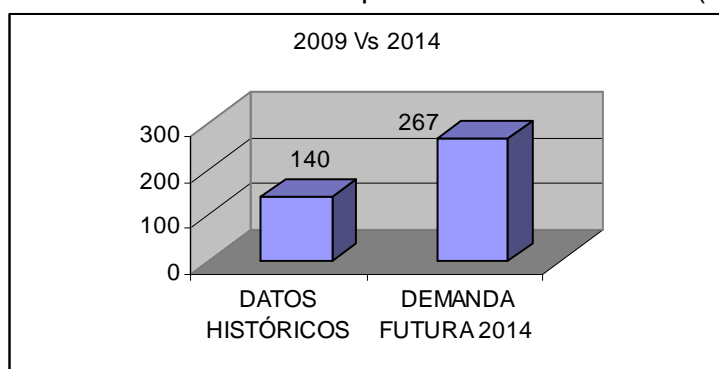
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con – 9. (Ver tabla 47 y gráfico 36).

Tabla 47. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (-9) año 2014

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2014
UNIDADES	140	267
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		90,71 % EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 36. 2009 Vs 2014 por mínimos cuadrados (-9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

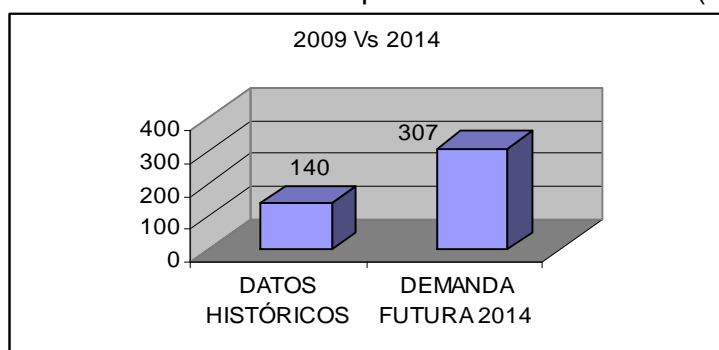
- Análisis de datos históricos Vs demanda futura con un intervalo de confianza del 95 alrededor con + 9. (Ver tabla 48 y gráfico 37)

Tabla 48. Aumento de datos históricos a demanda por mínimos cuadrados (+9) año 2014

DATOS	DATOS HISTÓRICOS	DEMANDA FUTURA 2014
UNIDADES	140	307
PORCENTAJE DE DIFERENCIA		119.28% EN AUMENTO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 37. 2009 Vs 2014 por mínimos cuadrados (+9)



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Se concluye con el gerente estar por encima del intervalo de confianza del 95%, el cuál se sugiere estar por encima del punto estimado generando una reserva de seguridad. También se realiza pronósticos anuales del 2011 al año 2014. (Ver anexo 35)

#### 4.10 ANÁLISIS DE PROVEEDORES

BICICLETAS PATMAR LTDA, ha realizado sus pedidos a dos importadores nacionales con gran trayectoria en el mercado de bicicletas HA BICICLETAS Y IMPORTACIONES LEN, se analizarán los precios de cada repuesto entre ambos proveedores, buscando realizar las bicicletas más económicas en el mercado, así aumentando la participación en ventas en el sector de Soacha Cundinamarca. Los precios de esta lista se tomarán para los 5 pronósticos de los Diciembres futuros. Los Marcos, los Kit y Auxiliares se compran con otros proveedores. (Ver tabla 49).

Tabla 49. Relación de proveedores y decisión

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN	
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO
MARCO 12 NIÑO						24000
MARCO 12 BARBIE						24000
MARCO 16 NIÑO						25000
MARCO 16 BARBIE						26000
MARCO 20X2,125 NIÑO TT						25000
MARCO 20X2,125 BARBIE						27000
MARCO CROOS						25000
MARCO 24 CABALLERO						26000
MARCO 26 CABALLERO						27000
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	1400
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900
RADIOS 20X2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958
RADIOS 24X195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459
RADIOS 26X195	301127	4080	RAD0223	4158	30127	4080
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470
AROS 20X2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000
LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250
LLANTAS 16 BARBIE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210
LLANTAS 20X2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640

LLANTAS 20X2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100
NEUMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930
NEUMÁTICO 20X2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860
NEUMÁTICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100
PIÑÓN NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505	675	JCC505	675
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590
TRIPLATOS	305408	6600	TRI03343	6690	305408	6600
JUEGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970
PEDALES 16 BARBIE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386	1240	PED0386	1240
PEDALES 20X2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690
PEDALES 20X2,125 BARBIE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500
TORNILLOS DE SILLÍN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100
CAÑA DE SILLÍN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620
GALÁPAGOS MTB BMX						3000
KIT DE BARBIE 12						8000
KIT DE BARBIE 16						17000
KIT DE BARBIE 20X2,125						20000
AUXILIARES 12						3000
AUXILIARES 16 NIÑO						3500
AUXILIARES 20X2,125 NIÑO						4000

MAGOS ECONÓMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400
-------------------------------	-----	-----	----------	-----	----------	-----

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Se realiza una matriz de costos de cada referencia de bicicletas, la cual nos indica el valor bruto de la Bic, estos datos se tomarán para todos los pronósticos. (Ver anexos 36 al 43).

#### 4.11 COMPRA Y COSTO PARA DICIEMBRE 2010

Para el mes de Diciembre del año 2010 se armarán 176 bicicletas, en las 8 referencias según lo acordado con el gerente, con el aumento que tiene con respecto al año 2009, (Ver tabla 50). La compra se realizará de acuerdo con la decisión que se tomó en la tabla 49. (Ver anexo 44).

Tabla 50. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2010.

BICICLETA	DICIEMBRE 2009	AUMENTO DEL 33,57% PARA DICIEMBRE 2010	APROX	PRONÓSTICO 2010
BICICLETA NIÑO 12X1.75	8	2,66856	3	11
BICICLETA BARBIE 12X1.75	11	3,66927	4	15
BICICLETA NIÑO 16X1.75	13	4,33641	4	17
BICICLETA BARBIE 16X1.75	31	10,34067	10	41
BICICLETA NIÑO 20X2.125	30	10,0071	10	40
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	6,6714	7	27
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	16	5,33712	5	21
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	3,66927	4	15
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>			<b>187</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.



- Costo de mano de obra de Diciembre de 2010:

Tabla 51. Costo de mano de obra por unidad 2010.

BICICLETA	PRONÓSTICO 2010	COSTO DE MO POR UNIDAD	TOTAL
BICICLETA NIÑO 12X1.75	11	\$ 4.500	\$ 48.009
BICICLETA BARBIE 12X1.75	15	\$ 5.000	\$ 73.346
BICICLETA NIÑO 16X1.75	17	\$ 4.500	\$ 78.014
BICICLETA BARBIE 16X1.75	41	\$ 5.500	\$ 227.374
BICICLETA NIÑO 20X2.125	40	\$ 5.000	\$ 200.036
BICICLETA BARBIE 20X2.125	27	\$ 6.000	\$ 160.028
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	21	\$ 6.000	\$ 128.023
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	15	\$ 6.000	\$ 88.016
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.002.845</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo total de producción 2010:

Tabla 52. Costo total de producción 2010.

ITEM	PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>\$17.784.396</b>
<b>COSTOS MO</b>	\$ 1.002.845	
<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	\$ 16.781.551	
<b>COSTOS TOTAL DE LA PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 17.784.396</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- La política de BICICLETAS PATMAR LTDA, en utilidad es del 25% de su venta con respecto al precio de costo de la bicicleta, a medida que se acerca el 24 de Diciembre, se sube el porcentaje de utilidad en un 5% más, ya que la demanda es alta. Por lo tanto para este Diciembre año 2010 en utilidad con el 25 % sobre el precio de costo es de \$ 3.496.046. (Ver tabla 53).

Tabla 53 Utilidad del 25% año 2010

PRECIO DE COSTO DE MATERIAL	PORCENTAJE EN UTILIDAD 25%
<b>\$ 13.984.186</b>	<b>\$ 3.496.046</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Si la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, cancela a los proveedores antes de los 30 días hábiles, se realiza 5% de descuento sobre el precio de costo.

Se realiza una planeación y programación por el método de Job Shop para diciembre del año 2010. (Ver anexo 46) Teniendo en cuenta los estudios y resultados de los productos (Bicicletas), por medio de la matriz de Boston (Ver anexo 45).

#### 4.12 COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2011

Para el mes de Diciembre del año 2011 se armarán 206 bicicletas, en las 8 referencias según lo acordado con el gerente, con el aumentó que tiene con respecto al año 2009, (Ver tabla 54). La compra se realizará de acuerdo con la decisión que se tomó en tabla 15. (Ver anexo 47).

Tabla 54. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2011.

BICICLETA	DICIEMBRE 2009	AUMENTO DEL 55% PARA DICIEMBRE 2011	APROX	PRONÓSTICO 2011
BICICLETA NIÑO 12X1.75	8	4,4	4	12
BICICLETA BARBIE 12X1.75	11	6,05	6	17
BICICLETA NIÑO 16X1.75	13	7,15	7	20
BICICLETA BARBIE 16X1.75	31	17,05	17	48
BICICLETA NIÑO 20X2.125	30	16,5	17	47
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	11	11	31
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	16	8,8	9	25
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	6,05	6	17
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>			<b>217</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo de mano de obra de Diciembre de 2011:

Tabla 55. Costo de mano de obra por unidad 2011

BICICLETA	PRONÓSTICO 2011	COSTO DE MO POR UNIDAD	TOTAL
BICICLETA NIÑO 12X1.75	12	\$ 4.500	\$ 55.800
BICICLETA BARBIE 12X1.75	17	\$ 5.000	\$ 85.250
BICICLETA NIÑO 16X1.75	20	\$ 4.500	\$ 90.675
BICICLETA BARBIE 16X1.75	48	\$ 5.500	\$ 264.275
BICICLETA NIÑO 20X2.125	47	\$ 5.000	\$ 232.500
BICICLETA BARBIE 20X2.125	31	\$ 6.000	\$ 186.000
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	25	\$ 6.000	\$ 148.800
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	17	\$ 6.000	\$ 102.300
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.165.600</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo total de producción 2011:

Tabla 56. Costo total de producción 2011.

ITEM	PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 19.923.753</b>
<b>COSTOS MO</b>	\$ 1.165.600	
<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	\$ 18.758.153	
<b>COSTOS TOTAL DE LA PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 19.923.753</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- La utilidad Diciembre año 2011 en utilidad con el 25 % sobre el precio de costo es de \$ 3.907.948. (Ver tabla 57).

Tabla 57. Utilidad del 25% año 2011

PRECIO DE COSTO DE MATERIAL	PORCENTAJE EN UTILIDAD 25%
<b>\$ 15.631.794</b>	<b>\$ 3.907.948</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Si la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, cancela a los proveedores antes de los 30 días hábiles, se realiza 5% de descuento sobre el precio de costo.

#### 4.13 COMPRA Y COSTOS PARA DICIEMBRE DEL 2012

Para el mes de Diciembre del año 2012 se armarán 236 bicicletas, en las 8 referencias según lo acordado con el gerente, con el aumento que tiene con respecto al año 2009, (Ver tabla 58). La compra se realizará de acuerdo con la decisión que se tomo en la tabla 15. (Ver anexo 48).

Tabla 58. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2012.

BICICLETA	DICIEMBRE 2009	AUMENTO DEL 76,42% PARA DICIEMBRE 2012	APROX	PRONÓSTICO 2012
BICICLETA NIÑO 12X1.75	8	6,1136	6	14
BICICLETA BARBIE 12X1.75	11	8,4062	8	19
BICICLETA NIÑO 16X1.75	13	9,9346	10	23
BICICLETA BARBIE 16X1.75	31	23,6902	24	55
BICICLETA NIÑO 20X2.125	30	22,926	23	53
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	15,284	15	35
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	16	12,2272	12	28
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	8,4062	8	19
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>			<b>247</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo de mano de obra de diciembre de 2012:

Tabla 59. Costo de mano de obra por unidad 2012

BICICLETA	PRONÓSTICO 2012	COSTO DE MO POR UNIDAD	TOTAL
BICICLETA NIÑO 12X1.75	14	\$ 4.500	\$ 63.511
BICICLETA BARBIE 12X1.75	19	\$ 5.000	\$ 97.031
BICICLETA NIÑO 16X1.75	23	\$ 4.500	\$ 103.206
BICICLETA BARBIE 16X1.75	55	\$ 5.500	\$ 300.796
BICICLETA NIÑO 20X2.125	53	\$ 5.000	\$ 264.630
BICICLETA BARBIE 20X2.125	35	\$ 6.000	\$ 211.704
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	28	\$ 6.000	\$ 169.363
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	19	\$ 6.000	\$ 116.437
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.326.678</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo total de producción 2012:

Tabla 60. Costo total de producción 2012.

ITEM	PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 22.268.446</b>
<b>COSTOS MO</b>	\$ 1.326.678	
<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	\$ 20.941.767	
<b>COSTOS TOTAL DE LA PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 22.268.446</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- La utilidad Diciembre año 2012 en utilidad con el 25 % sobre el precio de costo es de \$ 4.362.868. (Ver tabla 61).

Tabla 61. Utilidad del 25% año 2012

PRECIO DE COSTO DE MATERIAL	PORCENTAJE EN UTILIDAD 25%
<b>\$ 17.451.473</b>	<b>\$ 4.362.868</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010

Si la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, cancela a los proveedores antes de los 30 días hábiles, se realiza 5% de descuento sobre el precio de costo.

#### 4.14 COMPRA Y COSTO PARA DICIEMBRE DEL 2013

Para el mes de Diciembre del año 2013 se armarán 266 bicicletas, en las 8 referencias según lo acordado con el gerente, con el aumento que tiene con respecto al año 2009, (Ver tabla 62). La compra se realizará de acuerdo con la decisión que se tomó en la tabla 15. (Ver anexo 49)

Tabla 62. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2013.

BICICLETA	DICIEMBRE 2009	AUMENTO DEL 97,85% PARA DICIEMBRE 2013	APROX	PRONÓSTICO 2013
BICICLETA NIÑO 12X1.75	8	7,828	8	16
BICICLETA BARBIE 12X1.75	11	10,7635	11	22
BICICLETA NIÑO 16X1.75	13	12,7205	13	26
BICICLETA BARBIE 16X1.75	31	30,3335	30	61
BICICLETA NIÑO 20X2.125	30	29,355	29	59
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	19,57	20	40
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	16	15,656	16	32
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	10,7635	11	22
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>			<b>277</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo de mano de obra de diciembre de 2013:

Tabla 63. Costo de mano de obra por unidad 2013

BICICLETA	PRONÓSTICO 2013	COSTO DE MO POR UNIDAD	TOTAL
BICICLETA NIÑO 12X1.75	16	\$ 4.500	\$ 71.226
BICICLETA BARBIE 12X1.75	22	\$ 5.000	\$ 108.818
BICICLETA NIÑO 16X1.75	26	\$ 4.500	\$ 115.742
BICICLETA BARBIE 16X1.75	61	\$ 5.500	\$ 337.334
BICICLETA NIÑO 20X2.125	59	\$ 5.000	\$ 296.775
BICICLETA BARBIE 20X2.125	40	\$ 6.000	\$ 237.420
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	32	\$ 6.000	\$ 189.936
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	22	\$ 6.000	\$ 130.581
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.487.832</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- Costo total de producción 2013:

Tabla 64. Costo total de producción 2013.

ITEM	PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 25.707.532</b>
<b>COSTOS MO</b>	\$ 1.487.832	
<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	\$ 24.219.700	
<b>COSTOS TOTAL DE LA PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 25.707.532</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- La utilidad Diciembre año 2013 en utilidad con el 25 % sobre el precio de costo es de \$ 5.045.771. (Ver tabla 65).

Tabla 65. Utilidad del 25% año 2013

PRECIO DE COSTO DE MATERIAL	PORCENTAJE EN UTILIDAD 25%
<b>\$ 20.183.084</b>	<b>\$ 5.045.771</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Si la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, cancela a los proveedores antes de los 30 días hábiles, se realiza 5% de descuento sobre el precio de costo.

#### 4.15 COMPRA Y COSTO PARA DICIEMBRE DEL 2014

Para el mes de Diciembre del año 2014 se armarán 296 bicicletas, en las 8 referencias según lo acordado con el gerente, con el aumento que tiene con respecto al año 2009, (Ver tabla 66). La compra se realizará de acuerdo con la decisión que se tomó en la tabla 15. (Ver anexo 50).

Tabla 66. Aumento para producir por cada referencia Diciembre 2014.

BICICLETA	DICIEMBRE 2009	AUMENTO DEL 119,28% PARA DICIEMBRE 2014	APROX	PRONÓSTICO 2014
BICICLETA NIÑO 12X1.75	8	9,5424	10	18
BICICLETA BARBIE 12X1.75	11	13,1208	13	24
BICICLETA NIÑO 16X1.75	13	15,5064	16	29
BICICLETA BARBIE 16X1.75	31	36,9768	37	68
BICICLETA NIÑO 20X2.125	30	35,784	36	66
BICICLETA BARBIE 20X2.125	20	23,856	24	44
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	16	19,0848	19	35
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	11	13,1208	13	24
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>			<b>307</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010



- Costo de mano de obra de diciembre de 2014:

Tabla 67. Costo de mano de obra por unidad 2014

BICICLETA	PRONÓSTICO 2014	COSTO DE MO POR UNIDAD	TOTAL
BICICLETA NIÑO 12X1.75	18	\$ 4.500	\$ 78.941
BICICLETA BARBIE 12X1.75	24	\$ 5.000	\$ 120.604
BICICLETA NIÑO 16X1.75	29	\$ 4.500	\$ 128.279
BICICLETA BARBIE 16X1.75	68	\$ 5.500	\$ 373.872
BICICLETA NIÑO 20X2.125	66	\$ 5.000	\$ 328.920
BICICLETA BARBIE 20X2.125	44	\$ 6.000	\$ 263.136
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	35	\$ 6.000	\$ 210.509
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	24	\$ 6.000	\$ 144.725
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.648.986</b>

Fuente: Autor del proyecto 2010.

- Costo total de producción 2014:

Tabla 68. Costo total de producción 2014.

ITEM	PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 28.643.269</b>
<b>COSTOS MO</b>	\$ 1.648.986	
<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	\$ 26.994.284	
<b>COSTOS TOTAL DE LA PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 28.643.269</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

- La utilidad diciembre año 2014 en utilidad con el 25 % sobre el precio de costo es de \$ 5623.809. (Ver tabla 69).

Tabla 69. Utilidad del 25% año 2014

PRECIO DE COSTO DE MATERIAL	PORCENTAJE EN UTILIDAD 25%
<b>\$ 22.495.236</b>	<b>\$ 5.623.809</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Si la empresa BICICLETAS PATMAR LTDA, cancela a los proveedores antes de los 30 días hábiles, se realiza 5% de descuento sobre el precio de costo.

## 5 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

La propuesta de distribución implica una ordenación física bajo los principios que exige la distribución de planta, las cuales se deben tratar de cumplir al máximo, buscando que las áreas de bodega, producción, almacén y oficina se integren, de tal manera que todos los elementos sean funcionales, permitiendo una mejor productividad, seguridad y aprovechamiento del espacio físico, los cuales se transforman en beneficios económicos para la empresa.

La distribución de planta debe tener en cuenta los pronósticos que se evaluaron, con el fin de proyectar las áreas de:

- Bodega.
- Producción.
- Almacén.
- Oficina.

En la propuesta de distribución de planta se realiza de la siguiente manera:

- Análisis de los principios de distribución.
- Selección de método de distribución.
- Se trabaja en el método seleccionado.
- Finalmente se efectúa la respectiva propuesta de distribución de planta.

### 5.1 ANÁLISIS DE PRINCIPIOS DE DISTRIBUCIÓN<sup>26</sup>

1. Principio de la satisfacción y de la seguridad igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que realiza el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores. Para que se cumpla se debe minimizar los riesgos físicos para los mecánicos.

2. Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes. Para que se cumpla se debe relacionar el sistema coherente, con las demás áreas.

3. Principio de la mínima distancia recorrida. En todos los recorridos se incumple así dando a conocer la modificación de áreas para mejorar y reducir las distancias recorridas.

4. Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transformen,

---

<sup>26</sup> Niebel.freivalds. Ingeniería industrial Métodos, Estándares y Diseño. 2000

tratan o montan los materiales. Para que se cumpla se debe realizar un sistema para cada área que este acorde con las demás.

5. Principio del espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical. Para que se cumpla se debe en optimizar de la mejor manera los espacio de acuerdo al sistema escogido.

6. Principio de la flexibilidad. A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes. La empresa busca reducir sus gastos, de manera que sea más efectiva su producción en bicicletas y aprovechar de la mejor manera los recursos.

## 5.2 SELECCIÓN MÉTODO PLANTA POR PROCESO

El método de planta por proceso se seleccionó debido a que se enfoca a la producción para talleres como los es BICICLETAS PATMAR LTDA, lo que forma parte de fabricación de productos de gran variedad, con algunas necesidades específicas que requiere el cliente, con un esquema de volumen de producción baja, con una demanda intermitente y con tiempos muy variados en la producción. Ayudando a que la distribución de equipos sea eficiente para el desarrollo de los procesos.

5.2.1 Representación gráfica de nivel de relación equipo-proceso: Se representa gráficamente la relación de equipos por cada proceso del armado de bicicletas, evidencia su importancia para la elaboración secuencial que se debe tener para un mejor provecho de recursos de la empresa. (Ver anexo 51).

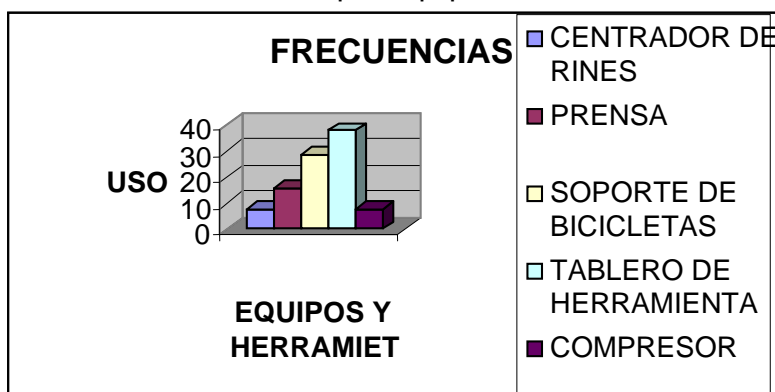
5.2.2 Frecuencia en uso de equipos y herramientas: Cada equipo y herramienta es más demandado, lo que se sugiere es de prestar más atención aquellos, que tiene mayor intervención en el procesó buscando en realizar, un sistema que sea secuencial y coherente. (Ver tabla 70 y gráfico 37).

Tabla 70. Frecuencia de equipos.

EQUIPO Y HERRAMIENTA	FRECUENCIA
CENTRADOR DE RINES	8
PRENSA	16
SOPORTE DE BICICLETAS	29
TABLERO DE HERRAMIENTA	38
COMPRESOR	8

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 38: Frecuencias por equipo



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

En orden de frecuencia más alta es el tablero, dado que el proceso del armado de la bicicleta se utiliza más herramienta que equipos, lo que se concluye que el tablero es el que interviene más en el desarrollo y por lo tanto se debe ubicar en un área que este acorde, a la exigencia de los demás procesos así mejorando los tiempos y el orden.

De igual forma se debe realizar con el soporte de bicicletas el cuál sigue en alta frecuencia, se debe ubicar de forma en que no obstaculice los recorridos de los procesos, dado a que el manejo del producto (Bicicleta) es de un volumen alto, minimizando tiempos.

La prensa se tiene una frecuencia de 16, este soporta marcos el cual maneja un volumen alto, por lo tanto se debe ubicar de manera que no intervenga en los procesos.

El centrador de rines no necesita de una área amplia pero si de una espacio de almacenamiento para los rines armados, evitando obstaculizar otros procesos, recorridos y accidente de trabajo.

El compresor debe estar ubicado, en forma en que la manguera no recorra toda el área, así evitando accidentes de trabajo y obstaculización en el recorrido.

### 5.3 ÁREA REQUERIDA POR EQUIPO

Es de importancia resaltar los equipos que tendrán una posición fija, por lo que debe establecer un área total por equipo y herramienta, pues además de tener en cuenta la ubicación, es necesario considerar el área total de cada uno de las partes interesadas, para tener una mejor organización, dentro de la planta de procesamiento. (Ver tabla 71).

Tabla 71. Definición de área total por equipo.

EQUIPO Y HERRAMIENTA	ÁREA DE EQUIPOS CM <sup>2</sup>	ÁREA DE TRABAJO	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
<b>CENTRADOR DE RINES</b>	50 CM <sup>2</sup>	50 CM <sup>2</sup>	100 CM <sup>2</sup>	200 CM <sup>2</sup>
<b>PRENSA</b>	50 CM <sup>2</sup>	50 CM <sup>2</sup>	100 CM <sup>2</sup>	200 CM <sup>2</sup>
<b>SOPORTE DE BICICLETAS</b>	84CMX50CM	100 CM <sup>2</sup>	100 CM <sup>2</sup>	4300 CM <sup>2</sup>
<b>TABLERO DE HERRAMIENTA</b>	78CMX16CM	50 CM <sup>2</sup>	100 CM <sup>2</sup>	1398 CM <sup>2</sup>
<b>COMPRESOR</b>	65CMX35CM	10 CM		2285

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 5.4 DEFINICIÓN DE ÁREAS

Las definiciones de áreas son importantes para establecer una distribución de planta con sus respectivos equipos y área ha ocupar. En la siguiente tabla se elabora una descripción por área, equipos y espacios que ocupan cada una de ellas. (Ver tabla 72).

Tabla 72. Definición de áreas.

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	ÁREA
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	El área de producción se traslada a donde está la lumbrera, dado que es propicio para trabajar, por la luz que entra de día y posterior se hará ubicaciones de los equipos. También se tendrá en cuenta el área de almacenamiento de espera del material de rines armados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrado de rines.</li> <li>• Prensa.</li> <li>• Soporte de Bicicletas.</li> <li>• Tablero de herramientas.</li> <li>• Compresor</li> </ul>	429 CM DE LARGO X 231 CM DE ANCHO

<b>ÁREA DE BODEGA</b>	Esta área no tiene ninguna modificación, el cuál estará en el mismo lugar.	Se llevará inventarios de bodega de entradas y salidas, mediante un programa diseñado por Microsoft Access para el conteo de material en existencia.	619 CM DE LARGO X 330 CM DE ANCHO
<b>ÁREA DE ALMACÉN</b>	Esta área tendrá una modificación de vitrinas estanterías, parrilleros y ampliación del espacio, ya que la cantidad de bicicletas que esta pronosticada para diciembre de 2010 y los futuros Diciembres, requiere de gran espacio. Así mejorando la capacidad en el almacén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitrinas panorámicas</li> <li>• Estantería por cajones</li> <li>• Parrilleros</li> <li>• Registradora</li> </ul>	700 CM DE ANCHO X 950 CM LARGO
<b>ÁREA DE OFICINA</b>	Se requiere de un área de administración, el cuál da para la creación de una oficina generando mejoramiento de gerencia, teniendo en cuenta que el baño del almacén no está prestando servicio, se eliminara y posterior a esto se instalará la oficina. Se toma la decisión por parte de la organización administrativa, ya que para ellos se debe tener una visualización de toda la planta con respecto a las demás áreas.	<p>Se requiere de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• Archivador</li> <li>• Escritorio</li> <li>• silla ergonómica</li> <li>• Adecuaciones para la creación</li> </ul>	300 CM DE LARGO POR 250 CM DE ANCHO

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

5.4.1 Plano propuesto: Según los resultados de los factores de distribución, se debe tener en cuenta el movimiento de materiales y personas, ya que la producción está dada en método por proceso.

También se tiene en cuenta la definición de sus respectivas áreas, por tanto se propusieron los planos con una distribución de planta, que cumple con los principios de distribución ya anteriormente descritos. De acuerdo a los planos propuestos evidenciaron los siguientes cambios.

## 5.5 CAMBIO DE PLANTA

### 5.5.1 Área de producción:

- Se propone en aprovechar el espacio de una lumbrera, en el cuál se ubicará el área de producción con una distribución en forma de U y distribución en planta por proceso.
- Se propone para cada proceso crear una nueva área y bancos de trabajo.
- También comprar herramienta para equilibrar las cargas en el proceso.
- Adquirir nuevo soporte de bicicletas para equilibrar las cargas en el proceso.
- Crear un área de almacenamiento para ruedas terminadas.
- Adquirir un banco para acomodar los repuestos de bicicletas, ubicando en la mitad de la producción en forma de U.

Tabla 73. Costo de material para área de producción.

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
1	herramienta especializada para bicicletas marca Park Tool usa	\$ 5.000.000
1	Soporte de bicicletas	\$ 150.000
1	Banco de en forma de U	\$ 500.000
1	Banco para la ubicación de repuesto	\$ 250.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 5.900.000</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### 5.5.2 Área de bodega:

- Instalar un software que lleve el conteo de entradas y salidas de los repuestos de bicicleta.
  1. El software se realiza debido al desorden de inventarios que presenta BICICLETAS PATMAR LTDA., buscando mejorar el control de entradas y salidas de los repuestos de bicicletas, facilitando a la organización un mejor conteo de su material en existencia, también se debe resaltar que los registros ingresados de los repuestos de bicicletas muestra imágenes, facilitando la comparación del repuesto físico con el de la imagen, sin tener mayor conocimiento de cada uno de los productos. Además muestra información de manera detallada con respecto: Código, nombre, imagen, costo del producto, IVA del 16%, flete 4%, cantidad, valor total, valor al por mayor, valor al por menor, y su ganancia, así dando a conocer con claridad a quien maneje este producto de manera rápida.

Este producto es 100% hecho por el autor del proyecto enfocado exclusivamente para bicicletas. (Ver anexo 52. [CD Software de bicicletas](#)).

- Se propone en realizar un formato que evidencie la entrega de material al mecánico, evitando faltantes. (Ver anexo 53).

#### 5.5.3 Área de almacén:

- Se propone en eliminar el baño, la escalera y la pared que divide el zaguán y almacén.
- Se propone en diseñar parrilleros para el pronóstico esperado de las demandas futuras.

Tabla 74. Costo de material para área de almacén

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO UNIDAD	COSTO TOTAL
8	Varillas con base de 6 m calibre media a media	\$ 12.600	\$ 100.800
3	Varilla de 6 m calibre de 10,5 (Gancho)	\$ 7.500	\$ 22.500
2	kilos de de alambre dulce(Para amarre)	\$ 2.800	\$ 5.600
4	Formaletas de 1 m de largo x 80cm de ancho (Alquile por 20 cm)	\$ 100.000	\$ 100.000
1	Tabla de 20 cm de anchox90cm de largo se requiere de 16 pedazos (Contra paso)	\$ 6.000	\$ 6.000
4	Tablas de 3 m x 20 de ancho (Para testero, evita salir el cementos aplicado)	\$ 6.000	\$ 24.000



<b>1 1/2 METRO</b>	Mixto	\$ 110.000	\$ 165.000
<b>15</b>	Bultos de cemento para la escalera y otros	\$ 17.000	\$ 255.000
	MANO DE OBRA	\$ 700.000	\$ 700.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.378.900</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

#### 5.5.4 Área de oficina:

- Se propone en crear y ubicar esta área donde se eliminará el baño del almacén. Dando paso a comprar un mueble para el computador, 1 computador, silla ergonómica, un archivador y sus respectivas espacios para adecuación.

Tabla 75. Costo de material para área de oficina

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
<b>1</b>	Computador dk 3800 m procesador Pentium dual Core, unidad óptica Dvd-rw <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19" Monitor</li> <li>• 2gbram</li> <li>• Gb 320</li> <li>• Disco duro</li> </ul>	\$ 1.899.990
<b>1</b>	Mueble par computador	\$ 450.000
<b>1</b>	Silla ergonómica Hendrix (Home Sentry)	\$ 239.950
<b>1</b>	Archivador	\$ 85.000
	Construcción de la oficina	\$ 750.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.424.490</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

5.5.5 Mejoramiento de iluminación de la planta: De acuerdo con el levantamiento de datos realizados en PATMAR en la tabla que se enuncia a continuación, se describen las fuentes instaladas actualmente y las fuentes sugeridas como lo señala la tabla 76.

Tabla 76. Iluminación actual Vs iluminación sugerida.

ZONA	ZONA	ILUMINACIÓN ACTUAL	ILUMINACIÓN SUGERIDA
------	------	--------------------	----------------------

		REFERENCIA	CANTIDAD UND	REFERENCIA	CANTIDAD UND
PATMAR	ALMACÉN	F96/T12/6500°K	10	FO32/T8/4100°K	18
	OFICINA	INCANDESCENTE 100W/120V	1	FO32/T8/6500°K	2
	PASILLO	F40/T12/6500°K	4	FO32/T8/6500°K	6
	BODEGA	F40/T12/6500°K	4	FO32/T8/6500°K	4
	BAÑO	INCANDESCENTE 100W/120V	1	CF ESPIRAL 20W/6500°K	1
	REPARACIÓN	F40/T12/6500°K	2	FO32/T8/6500°K	4

Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

De la iluminación actual se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- El promedio de luxes en cada una de las zonas de la empresa (Ver tabla 77), está por debajo de lo permitido en la norma RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público).
- Debido a estos resultados se pueden llegar a presentar accidentes laborales, adicional a esto los trabajadores expuestos pueden llegar a presentar enfermedades oculares, y estrés en el puesto de trabajo debido al esfuerzo que el trabajar en estas condiciones conlleva.
- Se sugiere el cambio inmediato de las luminarias actuales, con lo que se baja el consumo de energía y se mejora notablemente los luxes promedio en cada zona de la empresa. De igual forma se espera que mejore el ambiente laboral y el punto de venta.

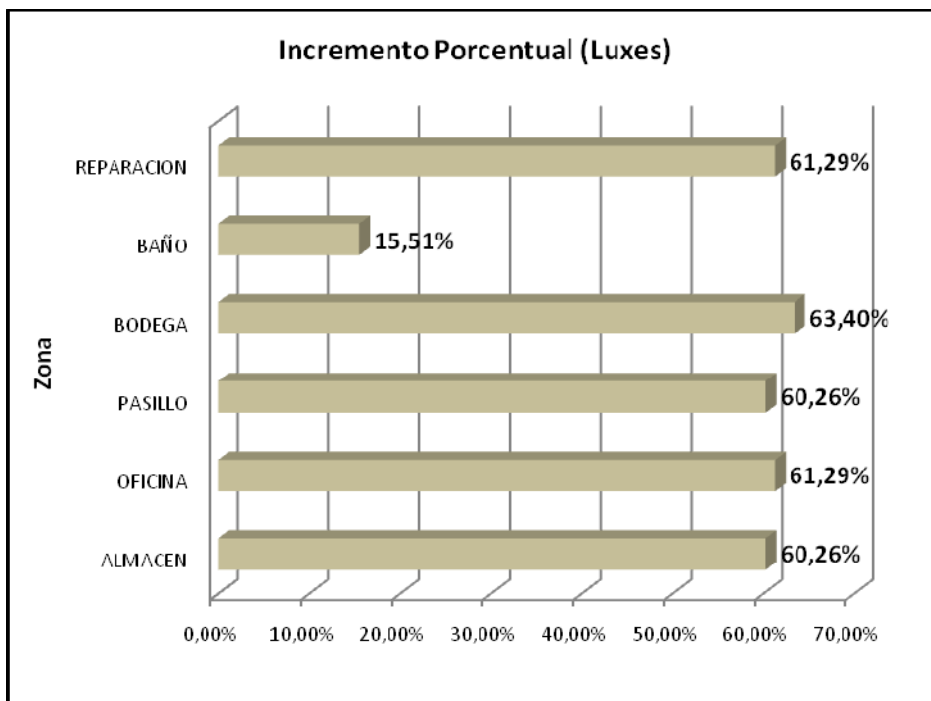
Tabla 77. Promedio de luxes encada zona de la planta

EMPRESA	ZONA	ILUMINACIÓN ACTUAL	ILUMINACIÓN SUGERIDA
		LUXES PROMEDIO	LUXES PROMEDIO
PATMAR	ALMACÉN	312	500
	OFICINA	310	500
	PASILLO	312	500
	BODEGA	306	500
	BAÑO	303	350
	REPARACIÓN	310	500

Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

En la gráfico 39 se observa los incrementos porcentuales en cuanto a luxes en cada una de las zonas de PATMAR, el promedio de estos incrementos es de 53.67%; siendo la zona donde mayor incremento se presenta la bodega (63.40), con lo que se espera mejorar la productividad laboral, así como los aspectos antes mencionados. La zona que menos crecimiento presenta es el baño (15.51), pero la razón principal es que no es necesario tan drástico como el que se necesita en las otras zonas.

Gráfico 39: Incremento porcentual (Luxes)



Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

A continuación se encuentran los respectivos consumos (Actuales y sugeridos), con lo que se demuestra que se puede llegar a disminuir el consumo de iluminación en más del 10%.

Tabla 78. Resumen de iluminación.

ILUMINACIÓN ACTUAL				ILUMINACIÓN SUGERIDA			
REFERENCIA	WATTS	CANTIDAD UND	CONSUMO X FUENTE LUMÍNICA	REFERENCIA	WATTS	CANTIDAD UND	CONSUMO X FUENTE LUMÍNICA
F96/T12/6500°K	75	10	750	FO32/T8/4100°K	32	18	576
INCANDESCENTE 100W/120V	100	1	100	FO32/T8/6500°K	32	2	64
F40/T12/6500°K	40	4	160	FO32/T8/6500°K	32	6	192
F40/T12/6500°K	40	4	160	FO32/T8/6500°K	32	4	128
INCANDESCENTE 100W/120V	100	1	100	CF ESPIRAL 20W/6500°K	20	1	20
F40/T12/6500°K	40	2	80	FO32/T8/6500°K	32	4	128
CONSUMO FUENTES LUMÍNICAS	TOTAL Watts	1.350		CONSUMO FUENTES LUMÍNICAS	TOTAL Watts	1.108	
HORAS PROMEDIO DIA	TOTAL Horas Promedio	8,8642		HORAS PROMEDIO DIA	TOTAL Horas Promedio	8,8642	
DÍAS PROMEDIO USO	TOTAL Días Promedio	30		DÍAS PROMEDIO USO	TOTAL Días Promedio	30	

TABLA RESUMEN

TABLA RESUMEN

Consumo en Watts	1.350
Consumo en Kw.	1,35
Horas promedio mes/Consumo	266
Total Consumo KW/Hora	359
Costo KW/Hora	\$ 310,5088
Costo Consumo Promedio	\$ 111.473

Consumo en Watts	1.108
Consumo en Kw.	1,11
Horas promedio mes/Consumo	266
Total Consumo KW/Hora	295
Costo KW/Hora	\$ 310,5088
Costo Consumo Promedio	\$ 91.490

Consumo Estimado en Iluminación	\$ 111.473	100%
---------------------------------	------------	------

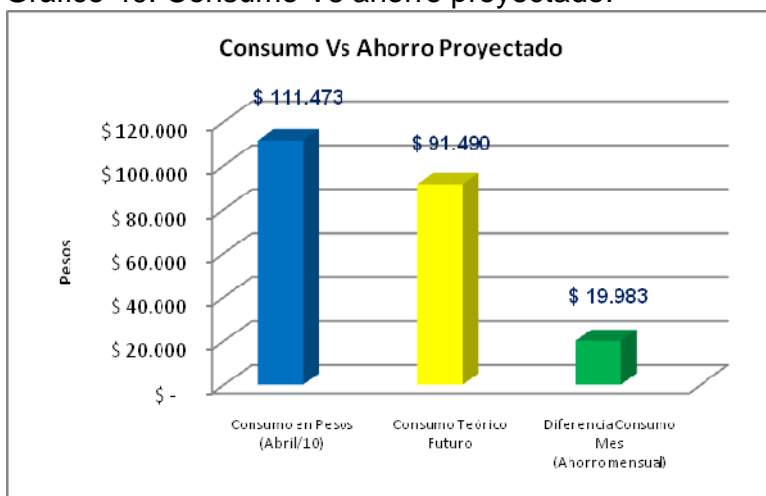
Consumo Estimado en Iluminación	\$ 91.490	82%
Ahorro Teórico Iluminación	\$ (19.983)	-17,93%

Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

Con base en las tablas resumen se puede decir lo siguiente:

- El consumo en pesos actual en iluminación es de ciento once mil cuatrocientos setenta y tres pesos (\$ 111.473.00.), el consumo teórico futuro sería de \$ 91.490.00. El ahorro en dinero mensual es de diez y nueve mil novecientos ochenta y tres pesos (\$ 19.983.00.), que en porcentaje equivale al diez y siete punto noventa y tres por ciento (17.93%). (ver grafico 40).
- Para los anteriores consumos se tiene en cuenta el recibo de la energía del mes de abril, todos los datos incluidos en las tablas anteriores corresponden a los encontrados en el mismo. De la misma forma se tiene en cuenta el 100% del consumo a iluminación.

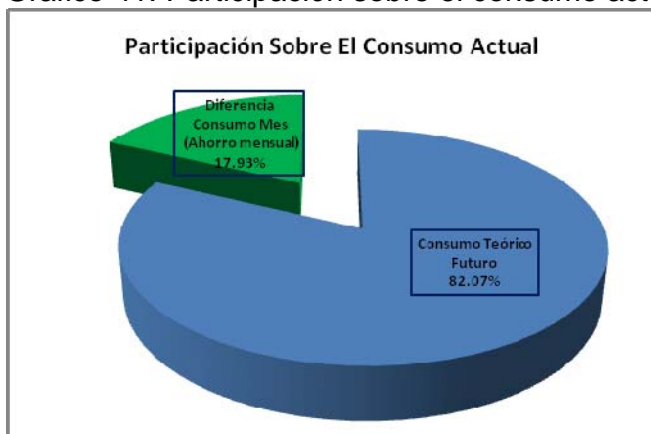
Gráfico 40. Consumo Vs ahorro proyectado.



Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

En el gráfico se puede observar la participación sobre el consumo actual, en el momento que se realicen los cambios en las fuentes lumínicas. Con lo que se prueba que el consumo futuro sería el 82.07% de lo que se paga actualmente, el 17.93% restante es el ahorro que se menciono anteriormente.

Gráfico 41. Participación sobre el consumo actual



Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

La inversión en iluminación de bicicletas **PATMAR** debe realizar para mejorar la iluminación de sus instalaciones y ahorrar consumo de energía es la siguiente (Ver tabla 79).

Tabla 79. Inversión de iluminación.

REFERENCIA	CANTIDAD UND	PRECIO UND	SUBTOTAL
LUMINARIA HERMÉTICA 2XFO32/T8/4100°K	9	\$ 76.000	\$ 684.000
LUMINARIA HERMÉTICA 2XFO32/T8/6500°K	8	\$ 76.000	\$ 608.000
CF ESPIRAL 20W/6500°K	1	\$ 9.700	\$ 9.700
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>			<b>\$ 1.301.700</b>

Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

La inversión es de un millón trescientos un mil setecientos pesos (\$1'301.700.00), las luminarias referencia 2 X 32 FO32/T8/4100°K y/o 6500°K, corresponden a luminarias herméticas (Totalmente selladas), compuestas por la luminaria, su difusor, kit eléctrico (Balasto electrónico, cables, etc.), y dos tubos fluorescentes T8.

En los tubos fluorescentes T8 encontramos dos referencias son ellas 4100°K y 6500°K (Grados Kelvin), y se diferencian por su color. La primera es de un color amarillo ya que la temperatura del color es más baja y es excelente para exhibiciones (Punto de venta); la segunda es de color blanco ya que la temperatura del color aumenta y es precisa para el trabajo en bodegas y oficinas.

La referencia CF ESPIRAL 20W/6500°K, corresponde a un ahorrador de energía (Compacto fluorescente) de 20 vatios, luz blanca.

Los productos antes mencionados cumplen a cabalidad el **REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO (RETILAP)**, que actualmente ordena el Ministerio de Minas y Energía.

La tabla 80 muestra el retorno de la inversión en tiempo en meses, que serian necesarios para pagar su inversión hecha en iluminación:

Tabla 80. Retorno de inversión.

Consumo en Pesos (Abril/10)	\$ 111.473
Consumo Teórico Futuro	\$ 91.490
Diferencia Consumo Mes (Ahorro mensual)	\$ 19.983
Inversión Proyecto	\$ 1.301.700
Retorno de Inversión (Meses)	65,14

Fuente: Diseño e iluminaciones lumitek Ltda. Wilson Ángel. 2010.

Es decir **PATMAR** necesita sesenta y cinco meses (65) o cinco (5) años para recuperar la inversión hecha en iluminación, pero estaría no solo ahorrando energía; también estaría contribuyendo al sostenimiento del medio ambiente y además brindaría a sus clientes, trabajadores, y propietarios, una iluminación adecuada para cada uno de los tipos de ambientes de las zonas que maneja la empresa. Sin contar con el tiempo de vida útil de los tubos fluorescentes que es de veinte mil (20.000) horas, con lo que se sobrepasan 6 años de uso (Promedio 9 horas/día). Adicional a esto las luminarias tienen norma IP65 (Con esta norma cuenta los productos que están expuestos a altas temperaturas y humedad).

El ahorrador de energía cuenta con ocho mil (8.000) horas de uso, adicional a esto todos los productos cuentan con garantía mínima de dos (2) años.

Otro aspecto a tener en cuenta para mejorar la iluminación de **PATMAR** es el color de las paredes, en este caso específico se sugiere que paralelo al cambio de fuentes lumínicas; se deben colocar colores.

## **5.6 DIAGRAMA DE PROCESOS Y RECORRIDOS PROPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.**

Los diagramas de proceso y de recorridos se pueden apreciar en los anexos 54 al 69 de los planos propuestos.

Se harán análisis por cada proceso teniendo cuenta que hay procesos que son iguales. (Ver anexo 14).

5.6.1 Análisis del diagrama de proceso y recorrido de las bicicletas: A continuación se menciona los análisis del desarrollo del armado de bicicletas, con el plan propuesto sustentado con los diagramas de procesos y recorridos.

- El almacenamiento se realiza para toda referencia de bicicletas.

- En el almacenamiento no se hicieron cambios lo que no altera en el proceso.

-Transportar los repuestos de bicicleta se realizan para toda referencia.

- Se aumenta la distancia de recorridos con 300 CM para un total 600 CM, también aumentando 2 segundos de tiempo.

- El armado de ruedas se realiza de la misma manera para toda referencia de bicicletas.

- Los tiempos no alteran el proceso, ya que son tiempos estándar para cada referencia de bicicleta.
- El transporte de ruedas se realiza de la misma manera para toda referencia de bicicleta
  - Se elimina transporte eliminando distancia y tiempos.
- El centrado de ruedas se realiza en el mismo centrador de rines para toda referencia, ya que este equipo se puede graduar para cualquier rueda de bicicleta.
  - Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso en el armado de rines.
- Las ruedas en espera se realizan para todas la referencia de bicicletas.
  - Se crea una estantería para las ruedas en espera. No altera la producción.
- El transporte del marco al soporte se realiza para toda referencia de bicicletas.
  - Se minimiza los tiempos y distancias.
- El transporte de cajas de centro se realiza para toda referencia de bicicletas.
  - Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- Las instalaciones de las cajas de centro tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Los tiempos no cambiaron
- El transporte de las cajas de dirección son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- Las instalaciones de las cajas de dirección tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso de las cajas de instalación.
- El transporte del marco son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- El transporte el juego de frenos son las mismas para todas las referencias de bicicletas.



- Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- La instalación de juego de frenos tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
- Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso en instalar juegos de frenos
- El transporte del juego de cambios soporte se realiza exclusivamente para las bicicletas que requieren los cambios para montaña como son: Bicicleta todoterreno Rin 24 x 1.95 y 26 x 1.95.
- Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- Instalar el juego de cambios se realiza exclusivamente para las bicicletas que requiere los cambios para montaña como son: Bicicleta Todoterreno Rin 24 x 1.95 y 26 x 1.95.
- Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso de instalar juegos de cambios.
- El transportar las ruedas son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
- Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- La instalación de ruedas tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
- Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso instalación de ruedas.
- El transportar los accesorios son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
- Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- La instalación de accesorios tiene el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas
- Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso de instalación de accesorios.
- El transporte de Kit de Barbie al soporte se realiza exclusivamente para las bicicletas que lleva el Kit como son: Bicicleta Barbie para niña Rin 12, 16 y 20 x 2.125.

- Se elimina el transporte minimizando distancia y recorridos.
- Instalar el Kit de Barbie se realiza exclusivamente para las bicicletas que requiere el Kit como son: Bicicleta Barbie para niña Rin 12, 16 y 20 x 2.125.
  - Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso de instalación kit de Barbie
- El ajuste general es el mismo proceso para todas las referencias de las bicicletas.
  - Los tiempos siguen iguales, no altera el proceso de ajuste general.
- El transportar la bicicleta son las mismas para todas las referencias de bicicletas.
  - No se altera los tiempos ni distancias, ya que el producto terminado, finaliza en el mismo lugar del área anterior.
- El almacenamiento es el mismo para todas las referencias de las bicicletas.
  - Hay alteraciones en el diseño de planta en el almacén con una capacidad de almacenamiento mayor.

## **5.7 RESUMEN Y ANÁLISIS EMPRESA ACTUAL Vs PROPUESTA**

En alguno procesos de las 8 referencias de bicicletas son iguales pero con tiempos distintos. (Ver tabla 8).

A continuación se realiza un resumen de las distancias recorridas y tiempos de los procesos actuales Vs procesos propuestos.

Las distancias son iguales para:

- Rin niño 12.
- Rin 16 niño.
- Rin 20x2.125 niño.

Los recorridos son iguales para:

- Rin niño 12.
- Rin 16 niño.
- Rin 20x2.125 niño.

Las operaciones son iguales para:

- Rin niño 12.
- Rin 16 niño.

- Rin 20x2.125 niño.

Las esperas son iguales para:

- Rin niño 12.
- Rin 16 niño.
- Rin 20x2.125 niño.

Los almacenamientos son iguales para:

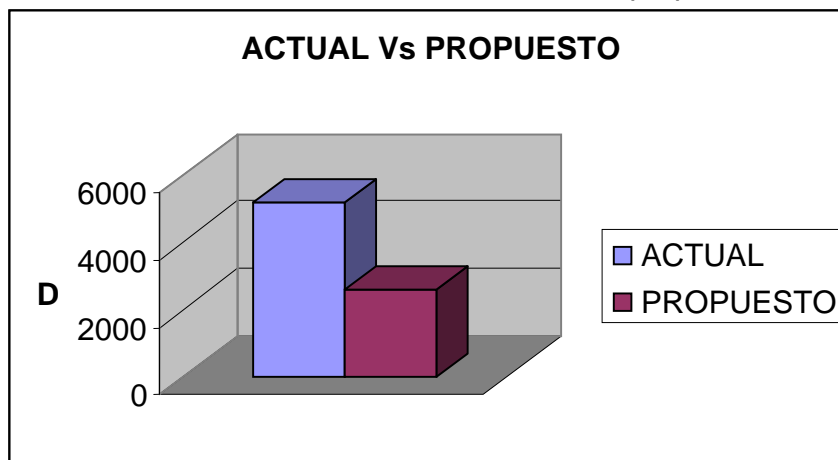
- Rin niño 12.
- Rin 16 niño.
- Rin 20x2.125 niño.

Tabla 81. Relación de diagramas de procesos.

BICICLETA	PROCESO	DISTANCIAS	OPERACIÓN	RECORRIDO	INSP	ESPERA	ALMA
	ACTUAL	5200	8	11		1	2
	PROPUESTO	2600	8	4	0	1	2

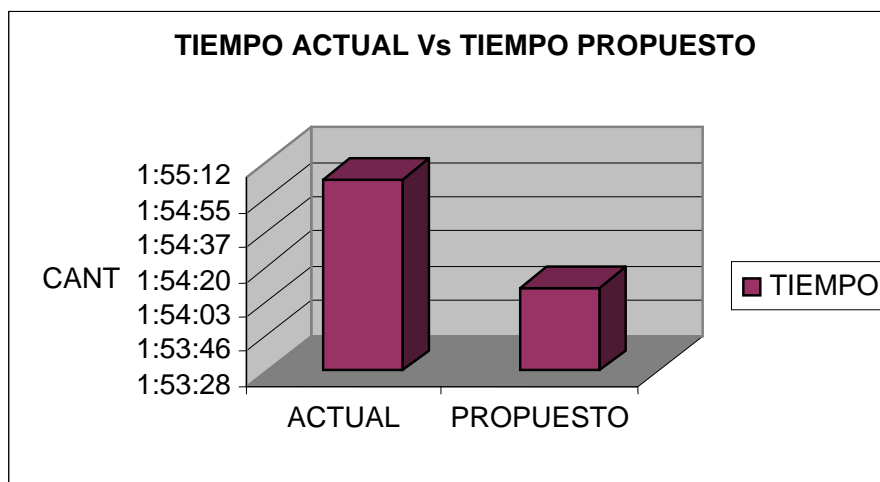
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 42: Distancias actuales Vs distancias propuestas



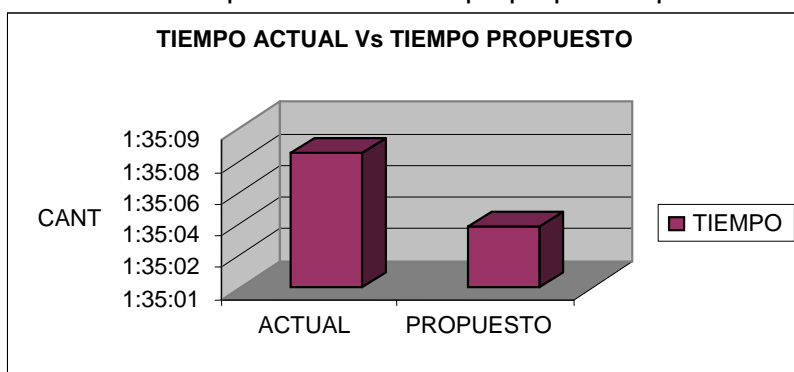
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 43. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 12 de niño



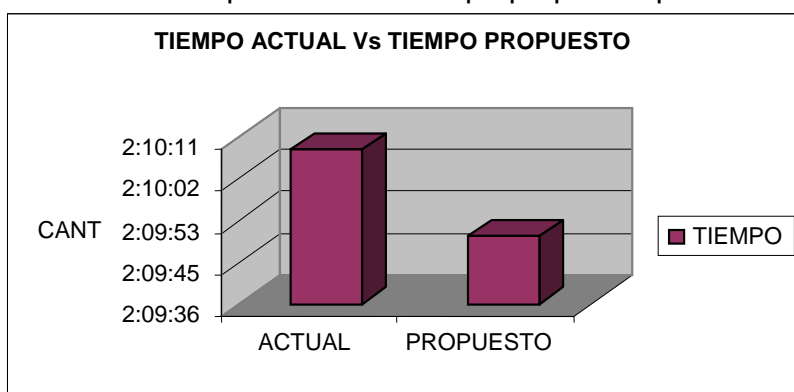
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 44. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 16 niño.



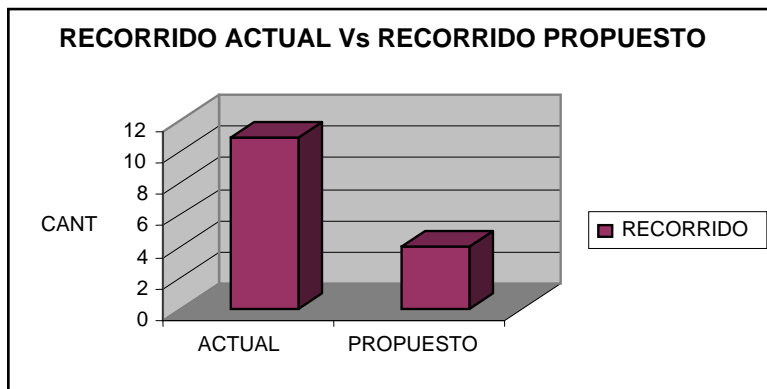
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 45. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 20X2.125 niño.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 46. Recorrido actual Vs recorrido propuesto para todas las referencias.



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Para las operaciones, inspección, espera y almacenamiento no tuvieron alteraciones. Por lo tanto no se realiza análisis.

### **5.8 DISMINUCIÓN DE TIEMPOS Y DISTANCIAS ENTRE EMPRESA ACTUAL Vs PROPUESTA A MINIMIZAR**

En alguno procesos de las 8 referencias de bicicletas son iguales pero con tiempos distintos (Barbie). (Ver tabla 8). Las bicicletas TT lo que cambia con respecto a las Barbie son los cambios que es un proceso diferente (Ver tabla16).

A continuación se realiza un resumen de las distancias recorridas y tiempos de los procesos actuales Vs procesos propuestos.

Las distancias son iguales para:

- Rin 12 niña Barbie.
- Rin 16 niña Barbie.
- Rin 20x2.125 niña Barbie.
- Rin 24x1.95
- Rin 26x1.95

Los recorridos son iguales para:

- Rin 12 niña Barbie.
- Rin 16 niña Barbie.
- Rin 20x2.125 niña Barbie.
- Rin 24x1.95
- Rin 26x1.95

Las operaciones son iguales para:

- Rin 12 niña Barbie.
- Rin 16 niña Barbie.
  
- Rin 20x2.125 niña Barbie.

- Rin 24x1.95
- Rin 26x1.95

Las esperas son iguales para:

- Rin 12 niña Barbie.
- Rin 16 niña Barbie.
- Rin 20x2.125 niña Barbie.
- Rin 24x1.95
- Rin 26x1.95

Los almacenamientos son iguales para:

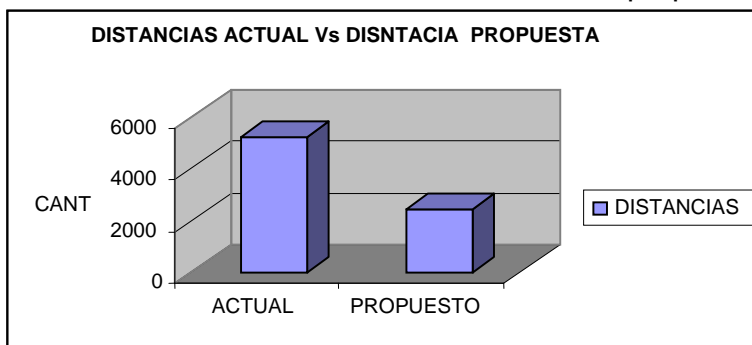
- Rin 12 niña Barbie.
- Rin 16 niña Barbie.
- Rin 20x2.125 niña Barbie.
- Rin 24x1.95
- Rin 26x1.95

-Tabla 82. Empresa actual Vs propuesta

BICICLETA	PROCESO	DISTANCIAS	OPERACIÓN	RECORRIDO	INSP	ESPERA	ALMA
	ACTUAL	5600	9	11	0	1	2
	PROPUESTO	2600	9	4	0	1	2

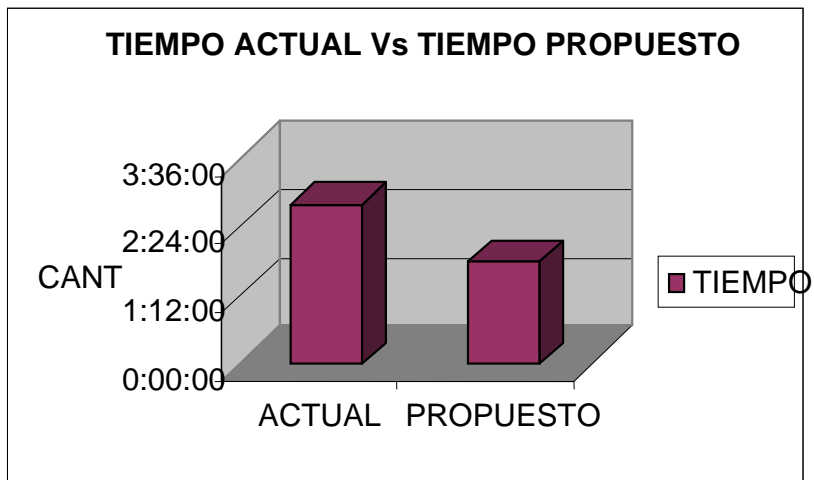
Fuente: Autor del proyecto 2010

Gráfico 47. Distancias actuales Vs distancias propuestas.



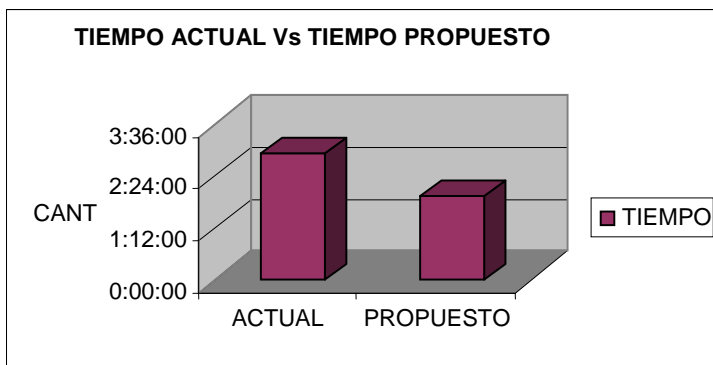
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 48. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 12 niña Barbie



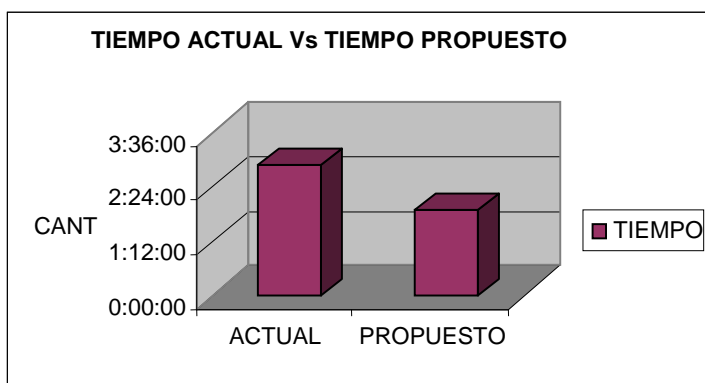
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 49. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 16 niña Barbie.



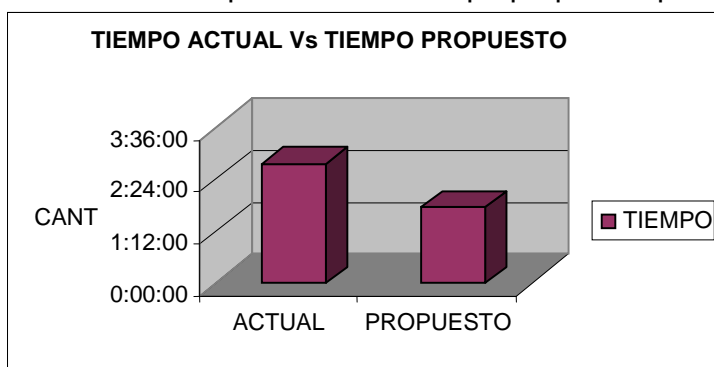
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 50. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 20X2.125 niña Barbie



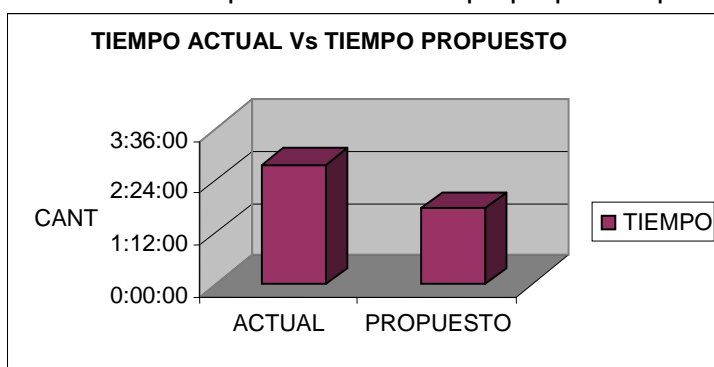
Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 51. Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 24X1.95



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

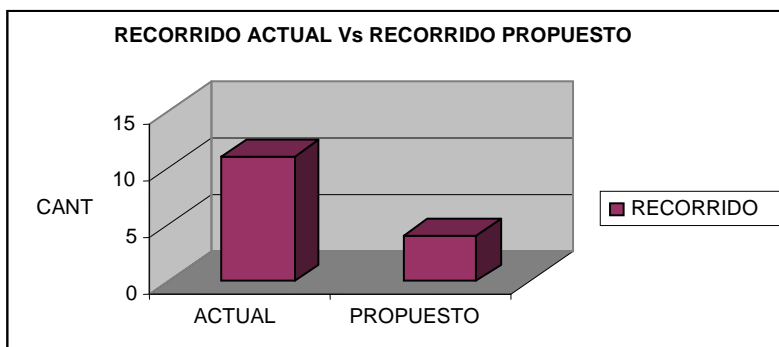
Gráfico 52: Tiempo actual Vs tiempo propuesto para Bicicleta Rin 26X1.95



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Gráfico 53. Recorrido actual Vs recorrido propuesto para todas las referencias.





Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Para las operaciones, inspección, espera y almacenamiento no tuvieron alteraciones. Por lo tanto no se realiza análisis.

Disminución de tiempos y distancias recorridas. (Ver tabla 83)

Tabla 83. Disminución de tiempos y distancias recorridas.

PROCESO		TIEMPO REDUCIDO SEGUNDOS	DISTANCIA TOTAL REDUCIDA CM
<b>BICICLETA NIÑO</b>	<b>12X1.75</b>	41	2600
<b>BICICLETA BARBIE</b>	<b>12X1.75</b>	21	3000
<b>BICICLETA NIÑO</b>	<b>16X1.75</b>	27	2600
<b>BICICLETA BARBIE</b>	<b>16X1.75</b>	19	3000
<b>BICICLETA NIÑO</b>	<b>20X2.125</b>	23	2600
<b>BICICLETA BARBIE</b>	<b>20X2.125</b>	22	3000
<b>BICICLETA TT</b>	<b>24X1.95</b>	23	3000
<b>BICICLETA TT</b>	<b>26X1.95</b>	23	3000

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

En todos los diagramas se disminuyeron los recorridos y más aun en el transporte que generaba más tiempos y distancias recorridas, así cumpliendo lo que más interesa en disminuir el tiempo de esfuerzo de carga del operario.

Se debe también a que la distribución de planta se realizó en forma de U, lo cual hace que se disminuya las distancias y tiempo para el proceso del armado para todas las bicicletas.

La distribución de área de producción genera una organización evitando los accidentes de trabajo y no alteran los procesos del armado de las bicicletas.

La ubicación de los repuestos de bicicleta se hará en un banco que se ubicará en la mitad de la forma de U, generando disminución de distancias y transporte.

La herramienta se ubicará en cada proceso, favoreciendo en minimizar tiempos y transportes. Mejorando la circulación del material.

## 5.9 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE PROPUESTA

Tabla 84. Ventajas y desventajas de propuesta

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiza los tiempos de producción en cada uno los procesos. Aumentando la cantidad en producción.</li> <li>• Las distancias recorridas disminuyen.</li> <li>• Disminuyen las cargas de trabajo de operarios, aumentando la motivación.</li> <li>• Aprovechamiento de espacios subutilizados.</li> <li>• Disminuye las probabilidades de accidentes de trabajo.</li> <li>• Mejora el flujo de proceso, material y del personal.</li> <li>• Se da para una capacidad más alta para los siguientes pronósticos de la demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realiza modificaciones de estantería ni ampliación en bodega, el cuál genera excesos mas adelante alteraciones de organización de repuestos.</li> <li>• No se tuvieron en cuenta los factores externos que pueden afectar la demanda, variando los pronósticos dichos en este proyecto.</li> </ul>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

## 5.10 CONSOLIDADO DE COSTOS DE MATERIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE PLANTA.

Tabla 85. Resumen de costos por área.

ÁREA	COSTO DE MEJORAMIENTO
ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 5.900.000
ÁREA DE ALMACÉN	\$ 1.378.900
ÁREA DE OFICINA	\$ 3.424.490
ILUMINACIÓN	\$ 1.301.700
<b>COSTO TOTAL DE MEJORAMIENTO</b>	<b>\$ 12.005.090</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

## 5.11 TIEMPO DE PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA

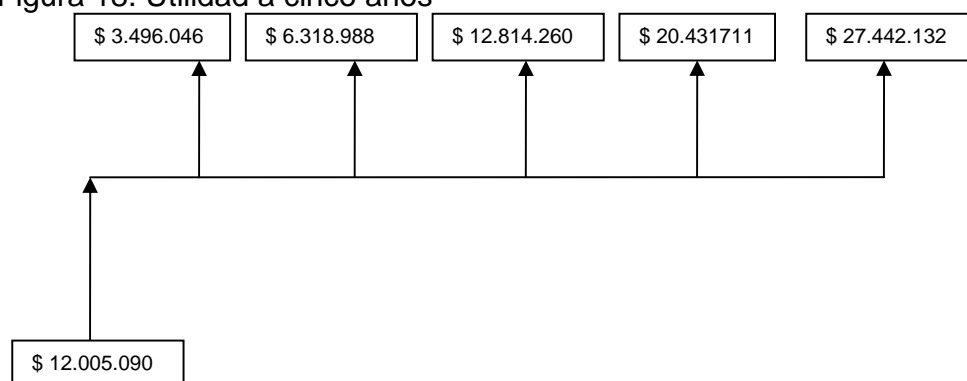
La organización sugiere que se debe realizar en marcha la redistribución para el mes de Septiembre u Octubre, dado que la demanda es baja para esta época, lo que no afectaría en la producción, programándose para el mes de Diciembre con las mejores instalaciones, distribución y organización en bicicletas en el sector de Soacha afirmando una vez más que BICICLETAS PATMAR LTDA, son de las mejores en actualidad.

## 6 VALIDAR EL SISTEMA DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN POR PARTE DE LA ORGANIZACIÓN

De acuerdo al proyecto se realizó un análisis financiero que permite indicar por medios de porcentajes, si es aceptado o rechazado, se tomo como índices financieros TIR, VPN, BENEFICIO/COSTO, para tomar la decisión de aprobar el proyecto o no. Y por último se realiza en PROMODEL la optimización de los procesos.

6.1 ANÁLISIS FINANCIERO: Ejecutar el proyecto en BICICLETAS PATMAR LTDA, se realiza un estudio financiero indicando si es beneficioso o no la puesta en marcha, el cuál se toma como indicadores TIR (Tasa Interna de Retorno), VPN (Valor Presente Neto), B/C (BENEFICIO/COSTO), evidenciado claramente con porcentajes y en pesos la inversión y las ganancias de este proyecto y los pronósticos ventas. (Ver anexo 70)

Figura 18. Utilidad a cinco años



Fuente: Autor del proyecto. 2010.

### TIR (Tasa interna de retorno)

Tabla 86. TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)

PERÍODO	INVERSIÓN	-12.005.090,00
1	MES DICIEMBRE 2010 UTILIDAD	\$ 3.496.046
2	AÑO 2011	\$ 6.318.988
3	AÑO 2012	\$ 12.814.260
4	AÑO 2013	\$ 20.431.711
5	AÑO 2014	\$ 27.442.132
<b>TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)</b>		<b>66%</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

La tasa interna de retorno de la inversión después de cinco años es de **66%**.  
**VPN (Valor presente neto)**

Tabla 87. VPN (Valor presente neto).

PERÍODO	INVERSIÓN	-12.005.090,00
1	MES DICIEMBRE 2010 UTILIDAD	\$ 3.496.046
2	AÑO 2011	\$ 6.318.988
3	AÑO 2012	\$ 12.814.260
4	AÑO 2013	\$ 20.431.711
5	AÑO 2014	\$ 27.442.132
<b>VPN (VALOR PRESENTE NETO)</b>		<b>\$ 5.714.452</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

El VPN arroja un saldo positivo de **\$ 5.714.452**. El proyecto debe aceptarse ya que el VNP es mayor que cero.

### **B/C (Beneficio/costo)**

Beneficio= Ingresos

Costos= Egresos

Tabla 88. Utilidad e inversión.

PERÍODO	INVERSIÓN	UTILIDAD
1	MES DICIEMBRE 2010 UTILIDAD	\$ 3.496.046
2	AÑO 2011	\$ 6.318.988
3	AÑO 2012	\$ 12.814.260
4	AÑO 2013	\$ 20.431.711
5	AÑO 2014	\$ 27.442.132
<b>TOTAL UTILIDAD</b>		<b>\$ 70.503.137</b>
<b>INVERSIÓN</b>		<b>\$ 12.005.090</b>

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Ingreso/Egresos= \$ 70.503.103 / \$ 12.005.090

Ingreso/Egresos= 5.87

**Beneficio/costo= 5.87**

El resultado es mayor de 1 por lo tanto el proyecto es aceptado

## 6.2 SIMULACION CON PROMODEL

Figura 19. Locaciones

Icon	Name	Cap.	Units	DTs...	Stats	Rules...	Notes...
	Loc3	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Bodega	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Armar_rine	1	1	None	Time Series	Oldest	
	centrar_rines	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Instalar_cajas	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Instalar_otros	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Ajuste_general	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Almacenamiento_PT	1	1	None	Time Series	Oldest	
	Transporte_material_repuesto	1	1	None	Time Series	Oldest, FIFO	
	Transporte_PT	1	1	None	Time Series	Oldest, FIFO	
	Transporte_a_prensa	1	1	None	Time Series	Oldest, FIFO	

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 20. Entidades

Icon	Name	Speed (fpm)	Stats	Notes...
	REPUESTOS	1	Time Series	
	Producto_terminado	1	Time Series	

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 21. Arribos

Entity...	Location...	Qty Each...	First Time...	Occurrences	Frequency	Logic...
REPUESTOS	Bodega	1		INF	1	
REPUESTOS	Transporte_material_repuesto	1		INF	1	
REPUESTOS	Armar_rine	1		INF	1	
REPUESTOS	centrar_rines	1		INF	1	
REPUESTOS	Transporte_a_prensa	1		INF	1	
REPUESTOS	Instalar_cajas	1		INF	1	
REPUESTOS	Instalar_otros	1		INF	1	
REPUESTOS	Ajuste_general	1		INF	1	
Producto_terminado	Transporte_PT	1		INF	1	
Producto_terminado	Almacenamiento_PT	1		INF	1	

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 22. Proceso

Entity...	Location...	Operation...
REPUESTOS	Bodega	WAIT 90
REPUESTOS	Transporte_PT	WAIT 90
REPUESTOS	Armar_rine	WAIT 90
REPUESTOS	centrar_rine	WAIT 90
REPUESTOS	Transporte_a_prensa	WAIT 90
REPUESTOS	Instalar_caj	WAIT 90
REPUESTOS	Instalar_otro	WAIT 90
REPUESTOS	Ajuste_gene	WAIT 90
Producto_ter	Transporte_PT	WAIT 90
Producto_ter	Almacenamien	WAIT 100

Blk	Output...	Destination...	Rule...	Move Logic...
1	REPUESTOS	Transporte_material_repuesto	FIRST 1	

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Figura 23.Resultados

General Report (Normal Run - Rep. 1)

General

Locations

Location States Single

Failed Arrivals

Entity Activity

Entity States

Alejandro Proyecto.MOD (Normal Run - Rep. 1)

Name

Value

Run Date/Time

10/06/2010 10:24:18 a.m.

Model Title

Normal Run

Model Path/File

C:\Users\Marcela\Videos\Alejandro Proyecto.MOD

Warmup Time (HR)

0

Simulation Time (HR)

12

General Report (Normal Run - Rep. 1)

General

Locations

Location States Single

Failed Arrivals

Entity Activity

Entity States

Alejandro Proyecto.MOD (Normal Run - Rep. 1)

Name

Scheduled Time (HR)

Capacity

Total Entries

Avg Time Per Entry (MIN)

Avg Contents

Maximum Contents

Current Contents

% Utilization

Loc3

12.00

1.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

Bodega

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Armar rine

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

centrar rines

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Instalar cajas

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Instalar otros

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Ajuste general

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Almacenamiento PT

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

99.86

Transporte material repuesto

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

0.96

Transporte PT

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

6.52

Transporte a prensa

12.00

1.00

8.00

89.88

1.00

1.00

1.00

5.15

Fuente: Autor del proyecto. 2010.

Los tiempos disminuyen debido a que se eliminan los recorridos, también se debe a la herramienta más cercana, lo que genera rendimiento en el proceso de bicicletas. La organización BICICLETAS PATMAR LTDA, en los últimos 3 años aumentado su producción sin tener en cuenta su mejoría en distribución en planta y su explotación de recursos, el cuál la empresa no se ha preocupado por la investigación para sus beneficios económico de la empresa, y es por eso que BICICLETAS PATMAR LTDA está agradecida con la Universidad Libre, ingeniero Ever Fuentes, los evaluadores del proyectó y a Luis Alejandro Patiño Patiño que nos ha acompañado durante los 8 años de trabajo y por consiguiente, a realizado un proyecto, enfocado a la empresa, optimizando de la mejor manera los recursos, aplicando los conocimiento y técnicas de ingeniería industrial.

BICICLETAS PATMAR LTDA, está de acuerdo con la distribución de planta y permite tener en cuenta para este año y futuros el desarrollo de este proyecto, el cuál la empresa no se compromete en decir cuando se realizara, ya que por presupuesto y nomina no estaba contemplando para el desarrollo del mejoramiento de planta.

## **CONCLUSIONES**

BICICLETAS PATMAR LTDA, implementa planeación y control de la producción le permite optimizar sus procesos, y relacionar de la mejor manera cada área interesada en el ensamble de bicicletas, satisfaciendo las necesidades al cliente y respondiendo a la demanda en Soacha en temporada.

El diagnóstico, evidencia varias falencias en el proceso del armado de la bicicleta para cada referencia como:

- Bajo rendimiento de los mecánicos.
- Alteraciones en el proceso.
- Accidentes de trabajo
- Herramienta no adecuada
- Ubicación de espacios

Los pronósticos se proyectaron para 5 años buscando en dar a conocer la capacidad que tiene la empresa, si mejora su distribución de planta, optimizando los procesos y aprovechando sus recursos.

La ubicación de los equipos y la ubicación del personal, permiten la comodidad y libre desarrollo de cualquier actividad sin violar normas de seguridad de las personas.

La propuesta de distribución de planta evidenció una distribución de equipos y área de importantes, al momento de establecer diagramas de recorrido sin obstrucción de movimiento de personas y material

Los principios de distribución de planta se tuvieron en cuenta para la realización de la propuesta, el cuál se destacan mínimas distancias recorridas, omitiendo alguno recorridos innecesarios, principio de circulación y flujo de material; se mejora con la propuesta el cambio de redistribución de equipo y con el área de circulación. El principio de seguridad y principio de flexibilidad; el cuál se minimiza los accidentes de trabajo y optimizando recursos.

Con la propuesta de distribución de planta se disminuye los tiempos para cada referencia, generando, eficiencia en el proceso del armado de la bicicleta. Esta disminución de tiempos se puede aprovechar para producir más cantidades, y por consiguiente conlleva a un aumento en ventas, mayores ingresos para la BICICLETAS PATMAR LTDA, así acaparando las necesidades del mercado en el sector de Soacha.



Con la propuesta de distribución de planta se disminuye fatiga así generando mayor rendimiento en los procesos y motivación en los mecánicos.

La instalación del software en la bodega, mejora el control de inventarios, generando mayor confianza al realizar pedidos y entrega.

Con la propuesta en la distribución de planta en área del almacén se proyecta para una capacidad de 300 bicicletas, el cual está proyectada para las necesidades y exigencias del mercado en Soacha.

La creación del área de oficina, mejora la administración para la empresa, ya que es el corazón de BICICLETAS PATMAR LTDA, tomando las decisiones adecuadas para el mejoramiento continuo de la organización.

## **RECOMENDACIONES**

Aprovechar los espacios aéreos en la bodega, ya que hay mucho material liviano y que se puede ubicar allí, minimizando el desorden.

Evaluar los pronósticos cada año dependiendo de la demanda y tendencia, el cual pueden variar de acuerdo a los factores externos que no se contemplaron en este proyecto a futuro.

Ubicar el extintor a 1.50 que lo contempla la norma de seguridad

Realizar periódicamente mantenimiento a los equipos y herramientas, ya que se ven afectados los mecánicos en el desarrollo de los procesos.

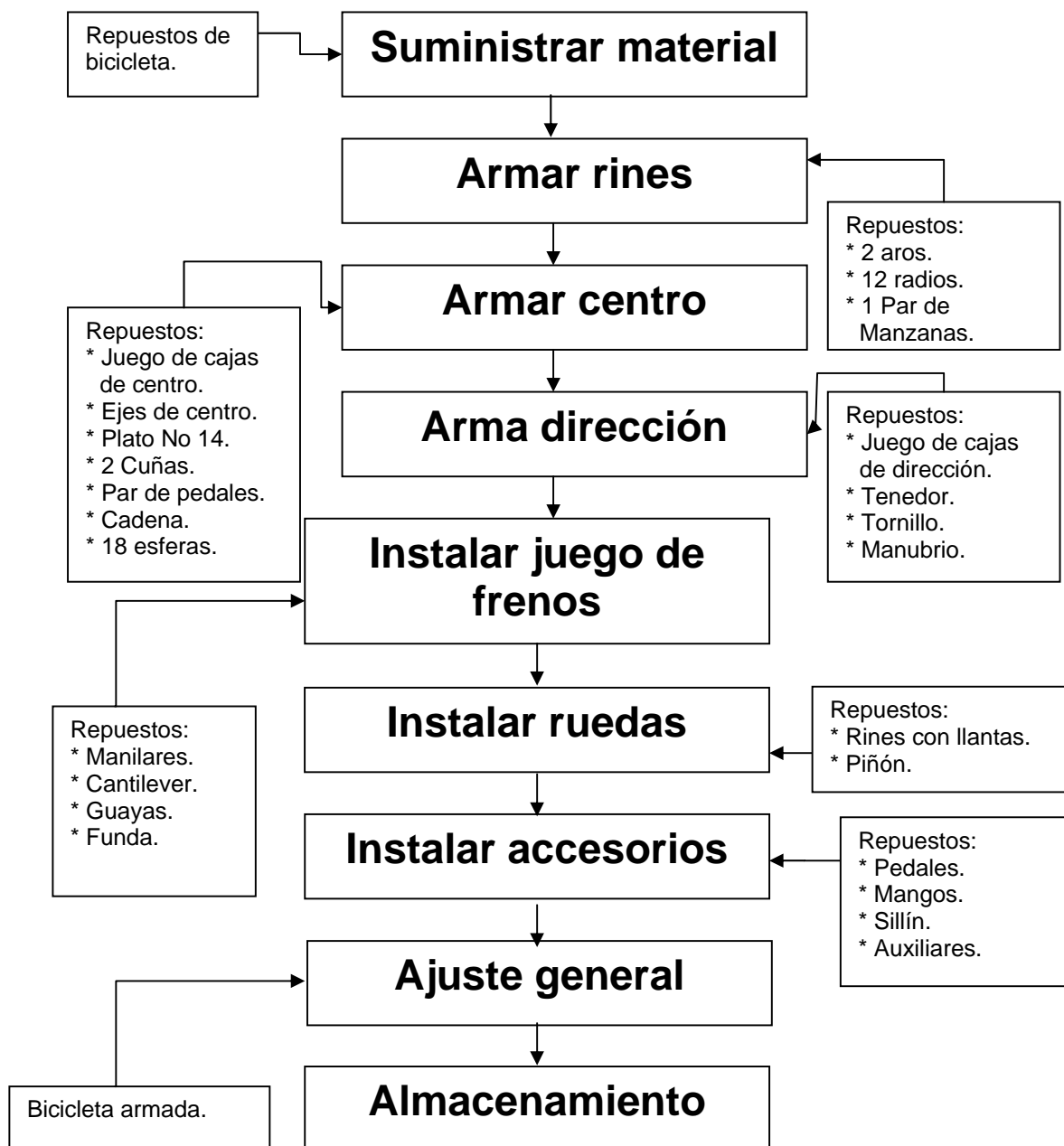
## **BIBLIOGRAFÍA**

- FREIVALDS Nivel. Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño del trabajo; Alfaomega.
- Hamid Noori; Rusell Radford. Administración de operaciones y producción; Editorial Mac Graw Hill Colombia: 1997.
- LOCKYER Keith, La producción Industrial; Alfaomega- Colombia: 1995.
- SALVENDY Gavril, Manual ingeniería industrial; Editorial Limusa.
- VELÁSQUEZ MASTRETA Gustavo. Administración de los sistemas de producción; Quinta edición, Noriega editores, México: 1997.
- VELÁSQUEZ MASTRETA Gustavo. Casos en la administración de la producción; primera edición Noriega editores. México: 1990.
- VILLA MIL ROZO Martín Elías, BERMÚDEZ NIÑO Gina María. Administración de la producción y las operaciones; Editorial UNAD. Bogotá: 2003.
- W. NIEVE Benjamín. ingeniería industrial métodos, tiempos y movimiento; Alfaomega, S.A:2000.

## **INFOGRAFÍA**

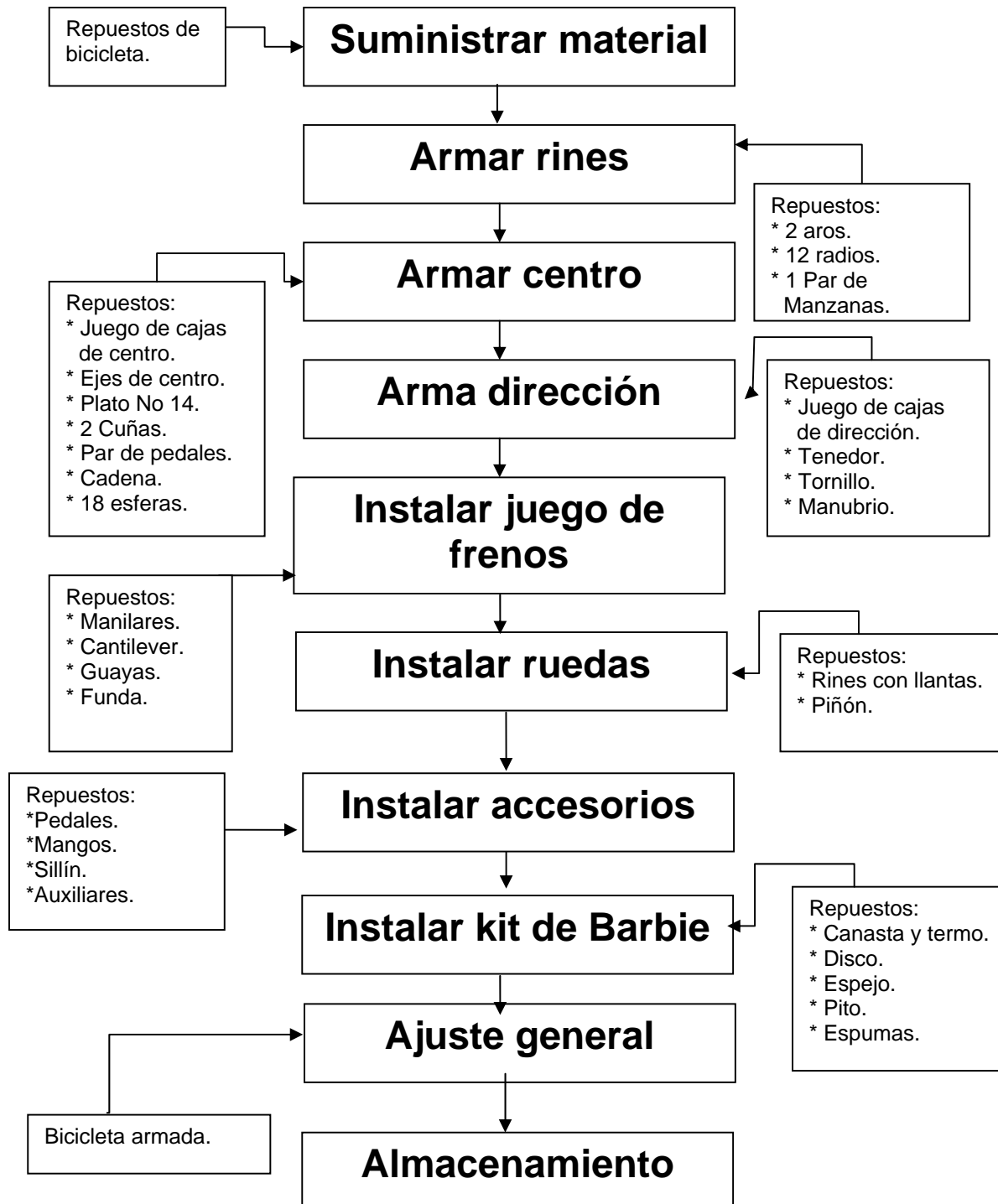
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm>
- <http://www.geocities.com>
- <http://www.google>. Consulta de proceso en la industria
- <http://www.habicicletas.com>
- <http://www.inssa.com>
- <http://www.lenimportaciones.com>
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/layout.htm>
- <http://www.shimano.com>

# **ANEXO 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA NIÑO RIN 12X1.75** **DIAGRAMA DE BLOQUES**

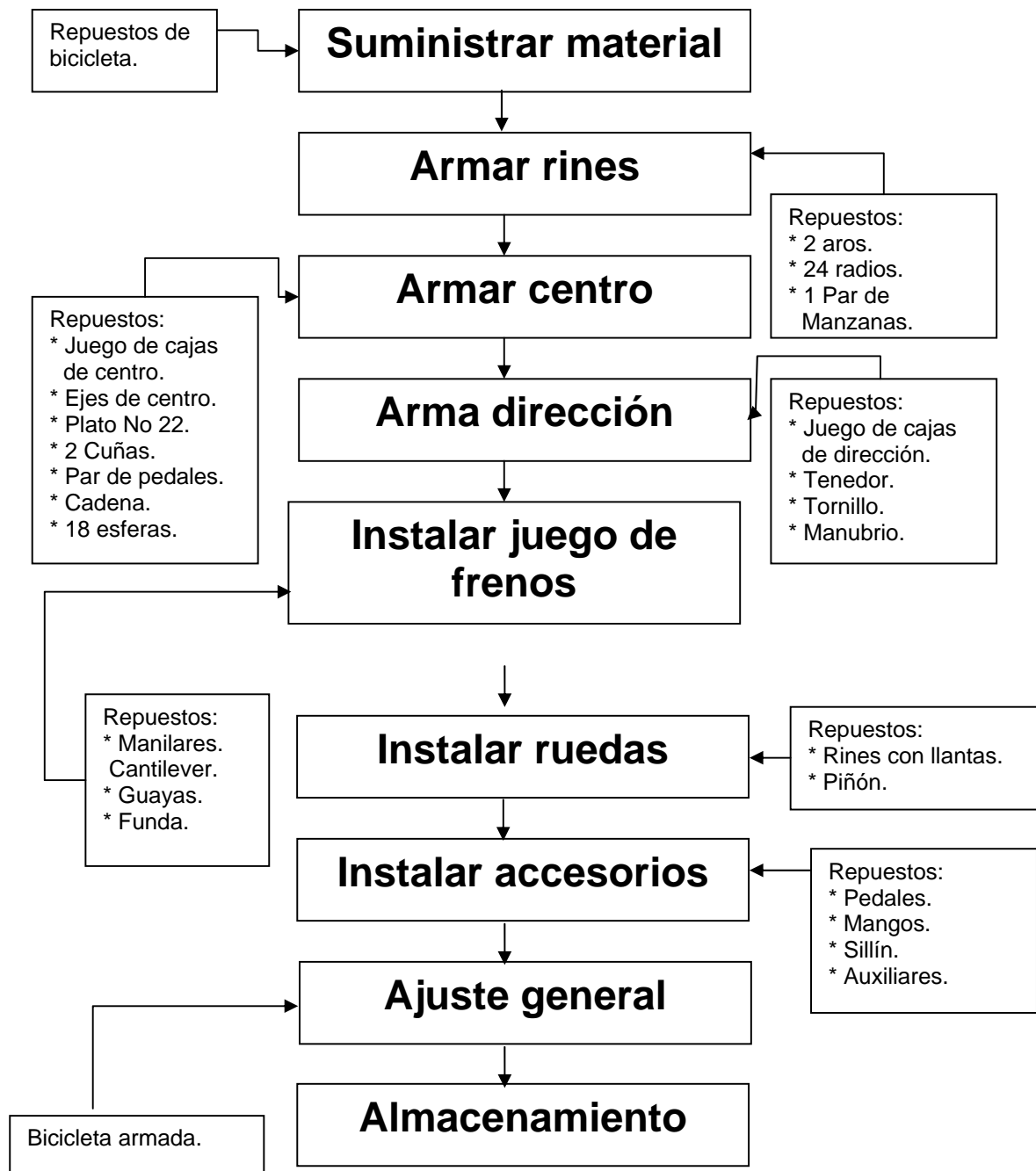


## ANEXO 2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA BARBIE RIN 12X1.75

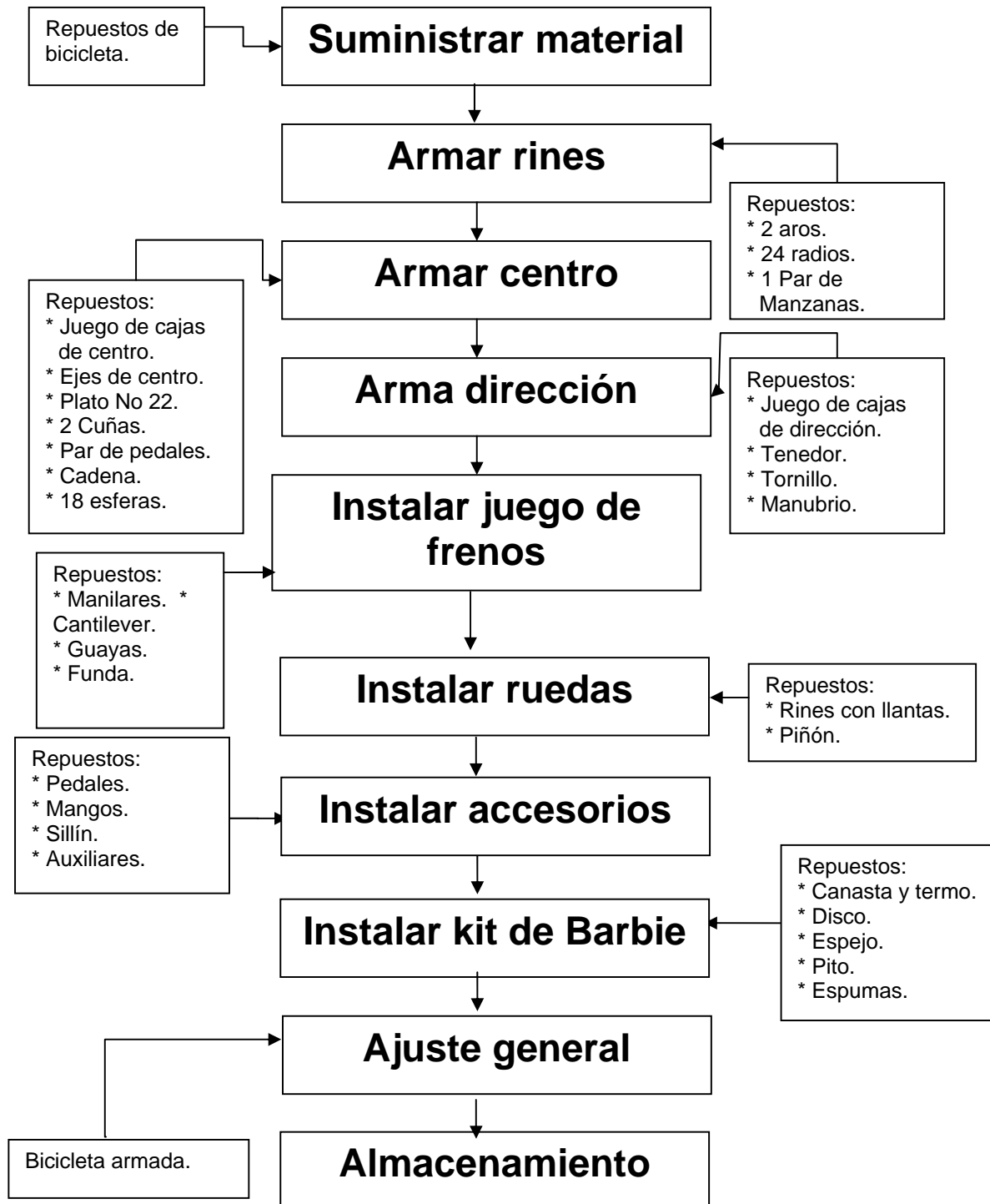
### DIAGRAMA DE BLOQUES



**ANEXO 3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA NIÑO RIN 16X1.75  
DIAGRAMA DE BLOQUES.**

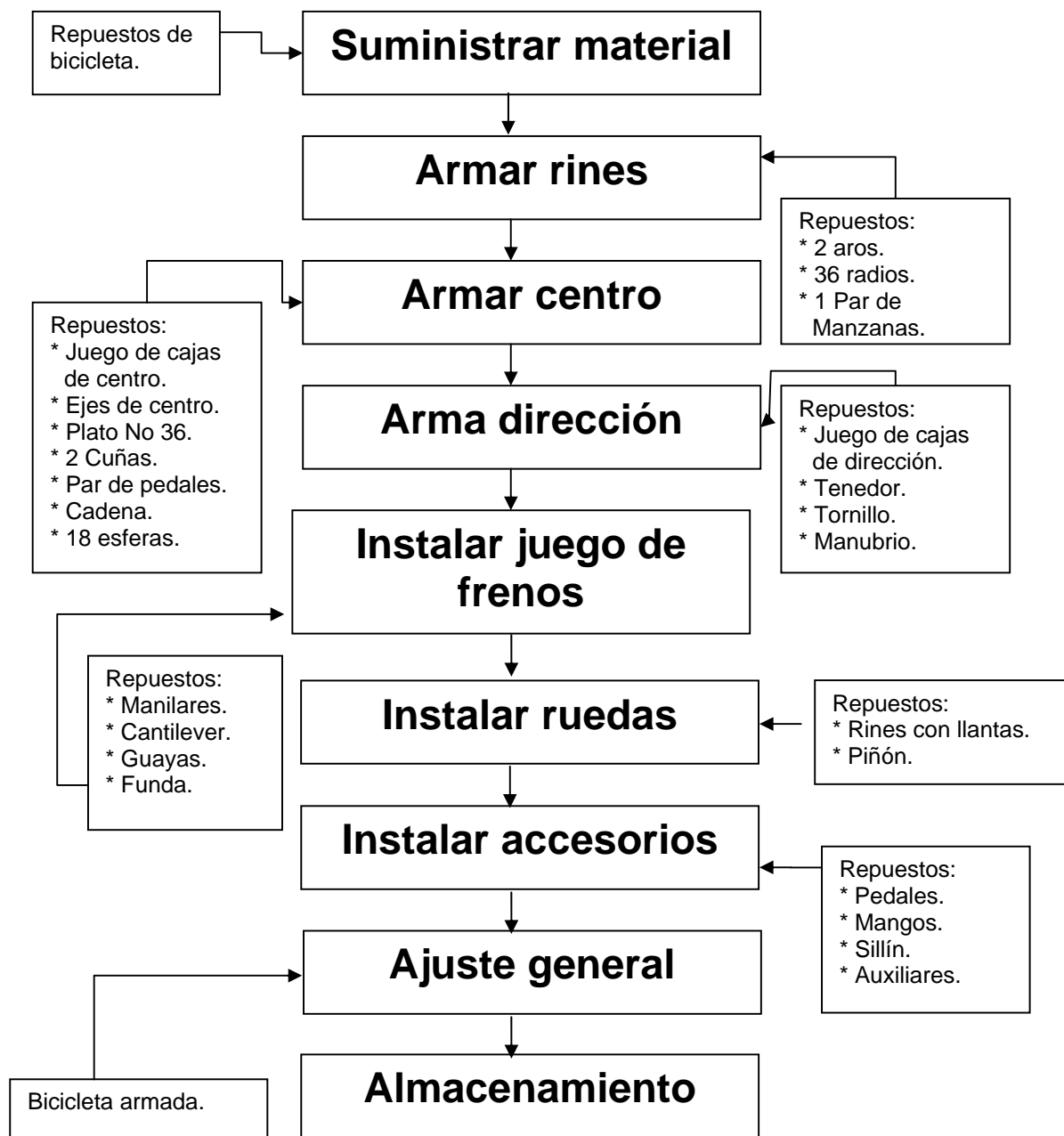


#### ANEXO 4. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA BARBIE RIN 16X1.75 DIAGRAMA DE BLOQUES

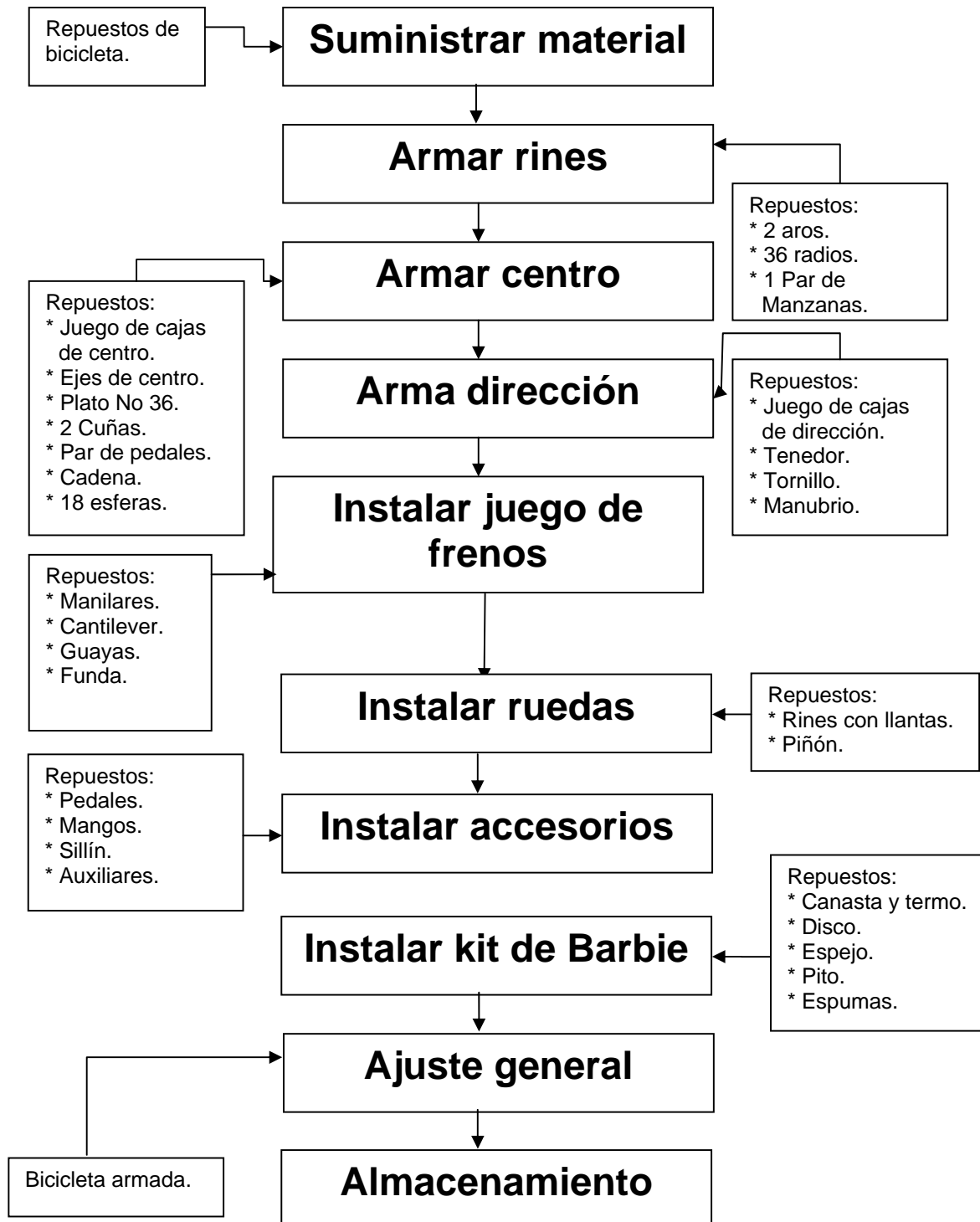




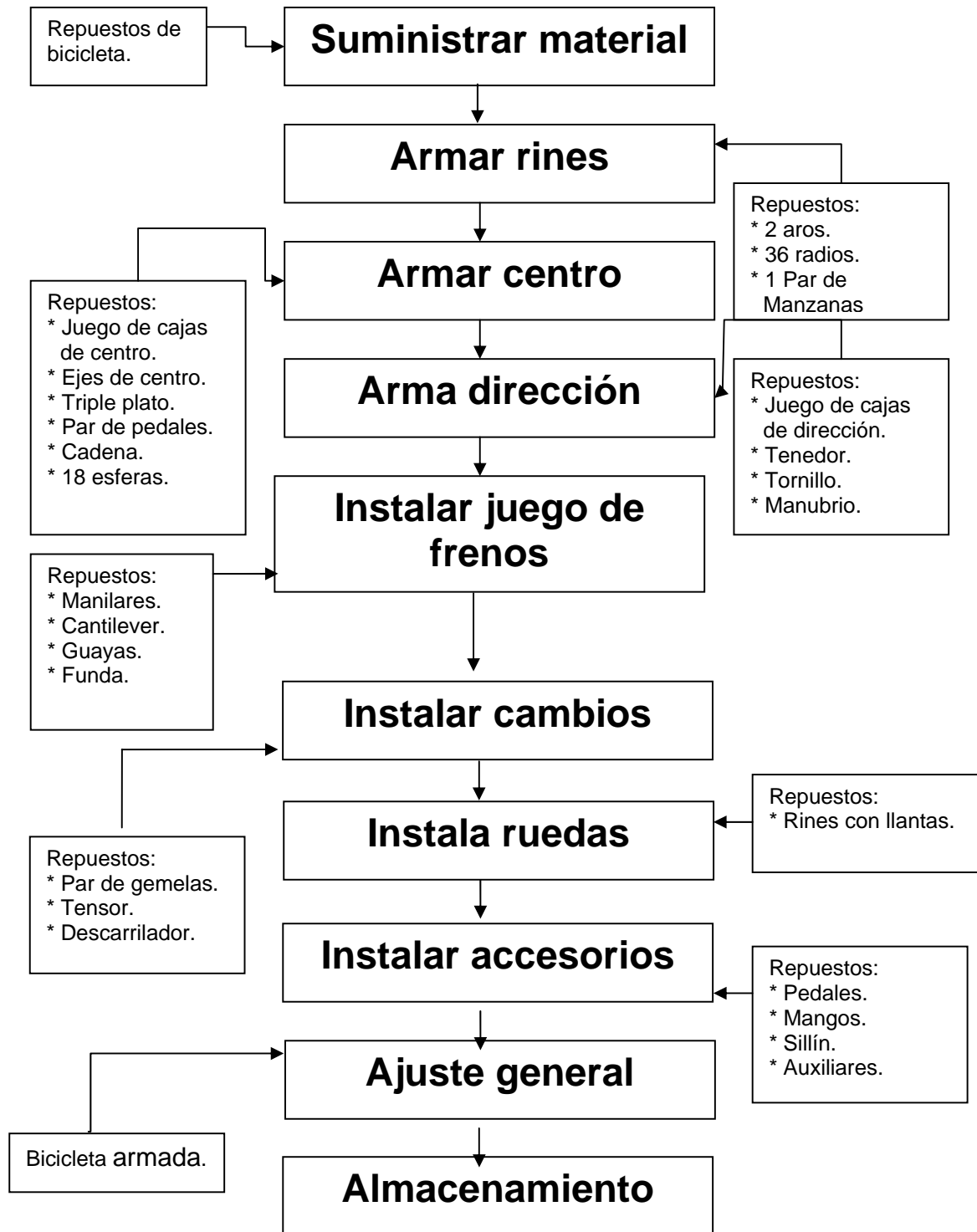
**ANEXO 5. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA NIÑO RIN 20X2.125**  
**DIAGRAMA DE BLOQUES**



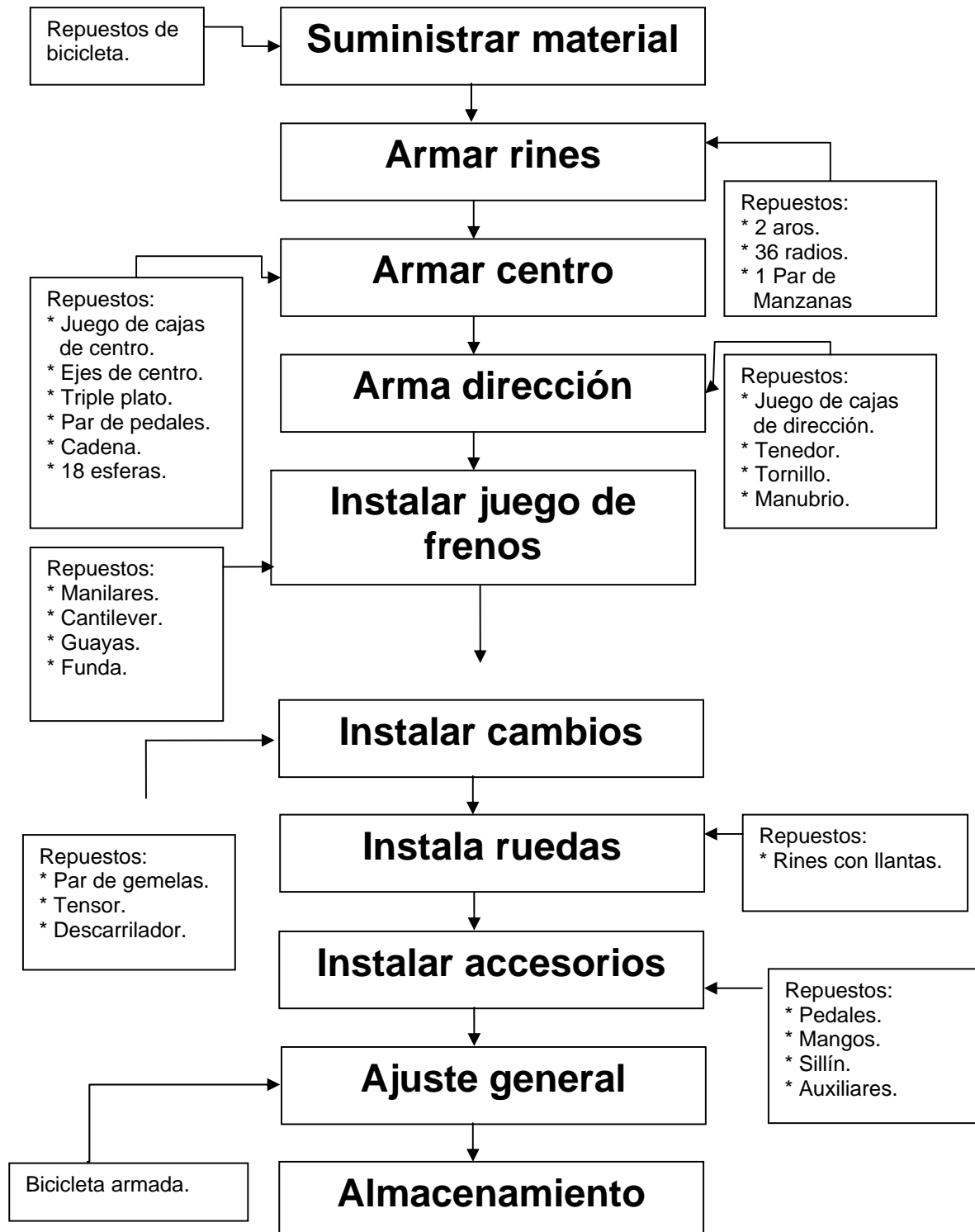
**ANEXO 6. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA BARBIE RIN 20x2.125  
DIAGRAMA DE BLOQUES**



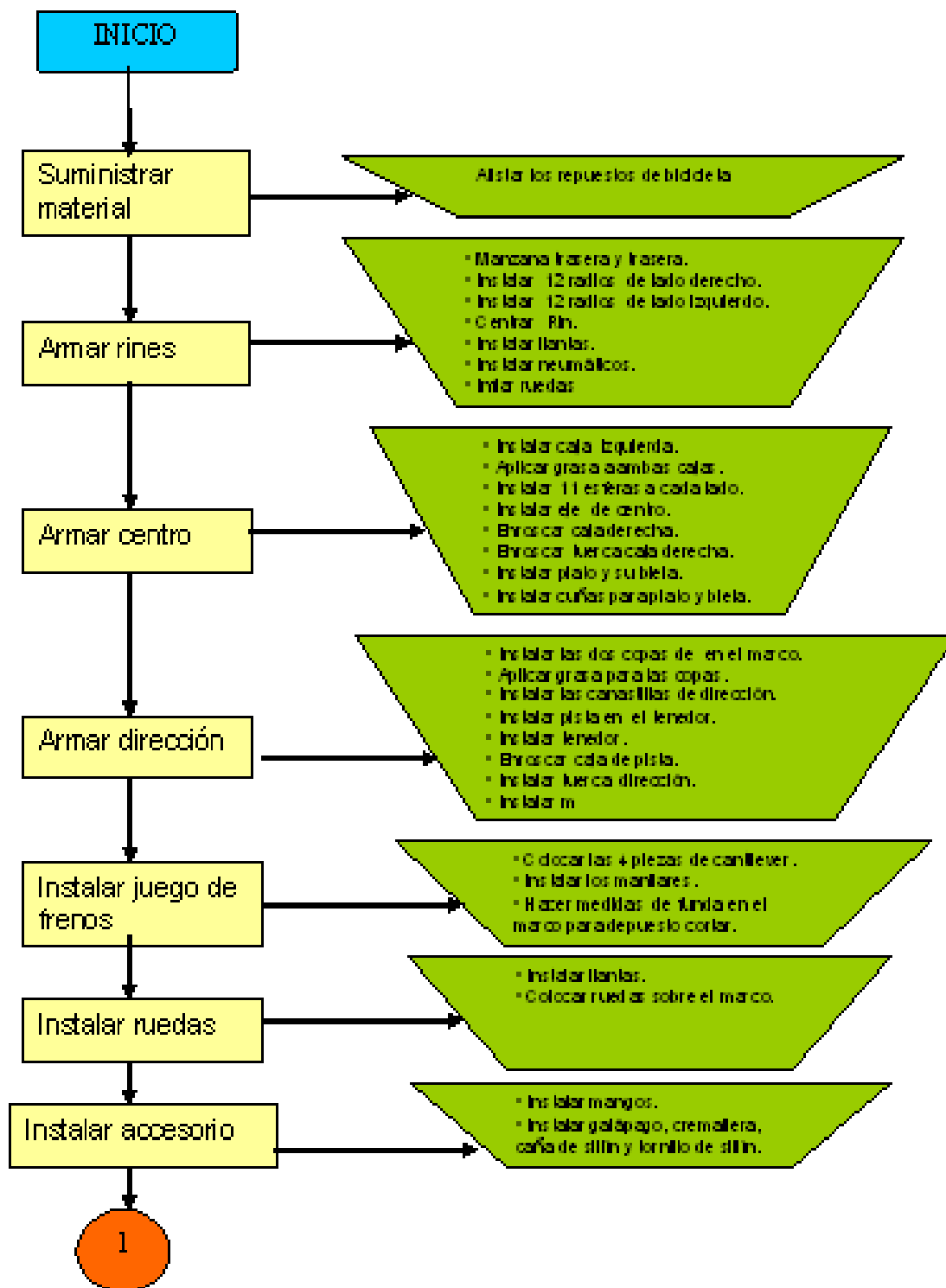
**ANEXO 7. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA TODOTERRENO RIN  
24x1.95 DIAGRAMA DE BLOQUES**

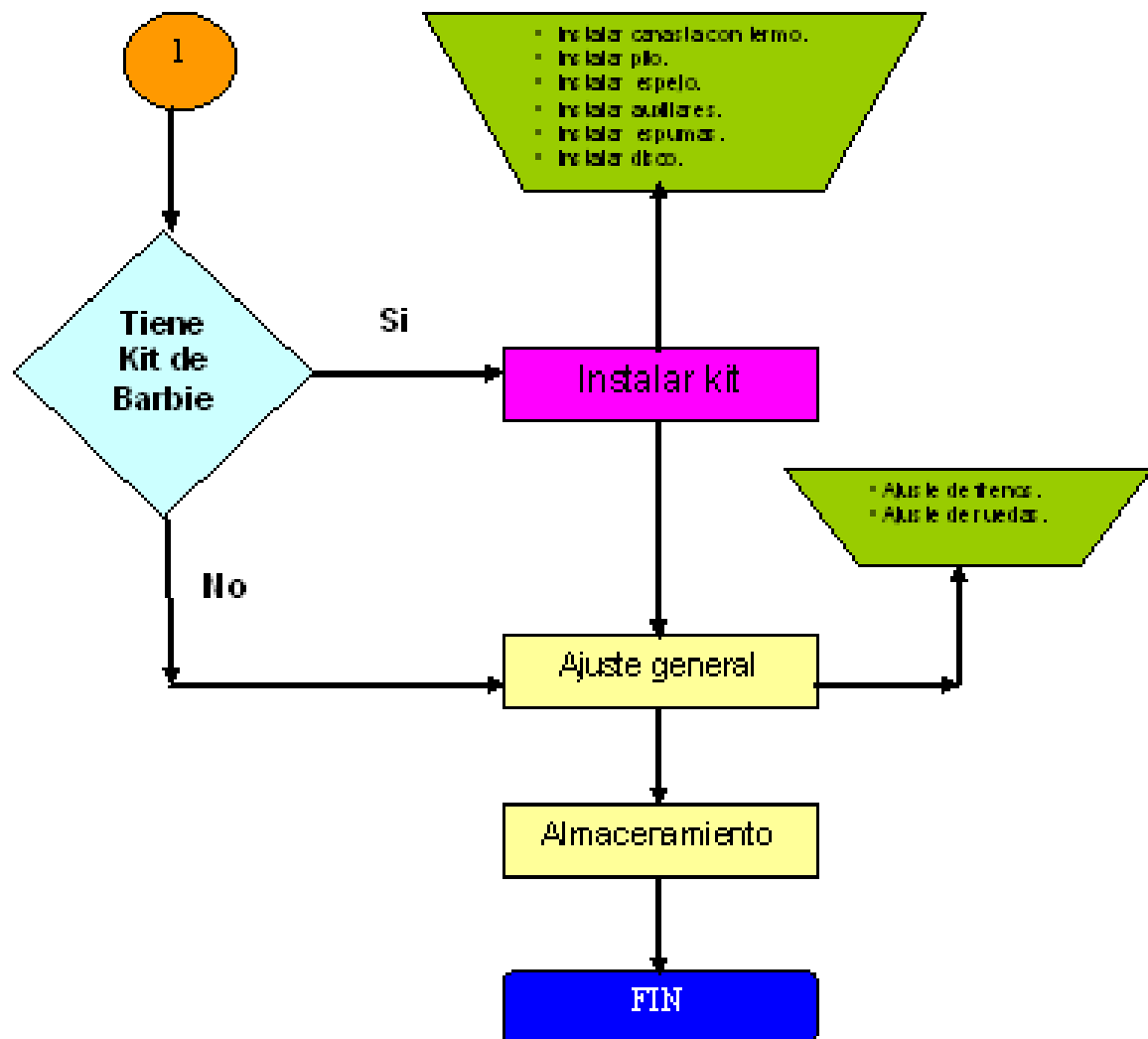


**ANEXO 8. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BICICLETA TODOTERRENO RIN  
26x1.95 DIAGRAMA DE BLOQUES**

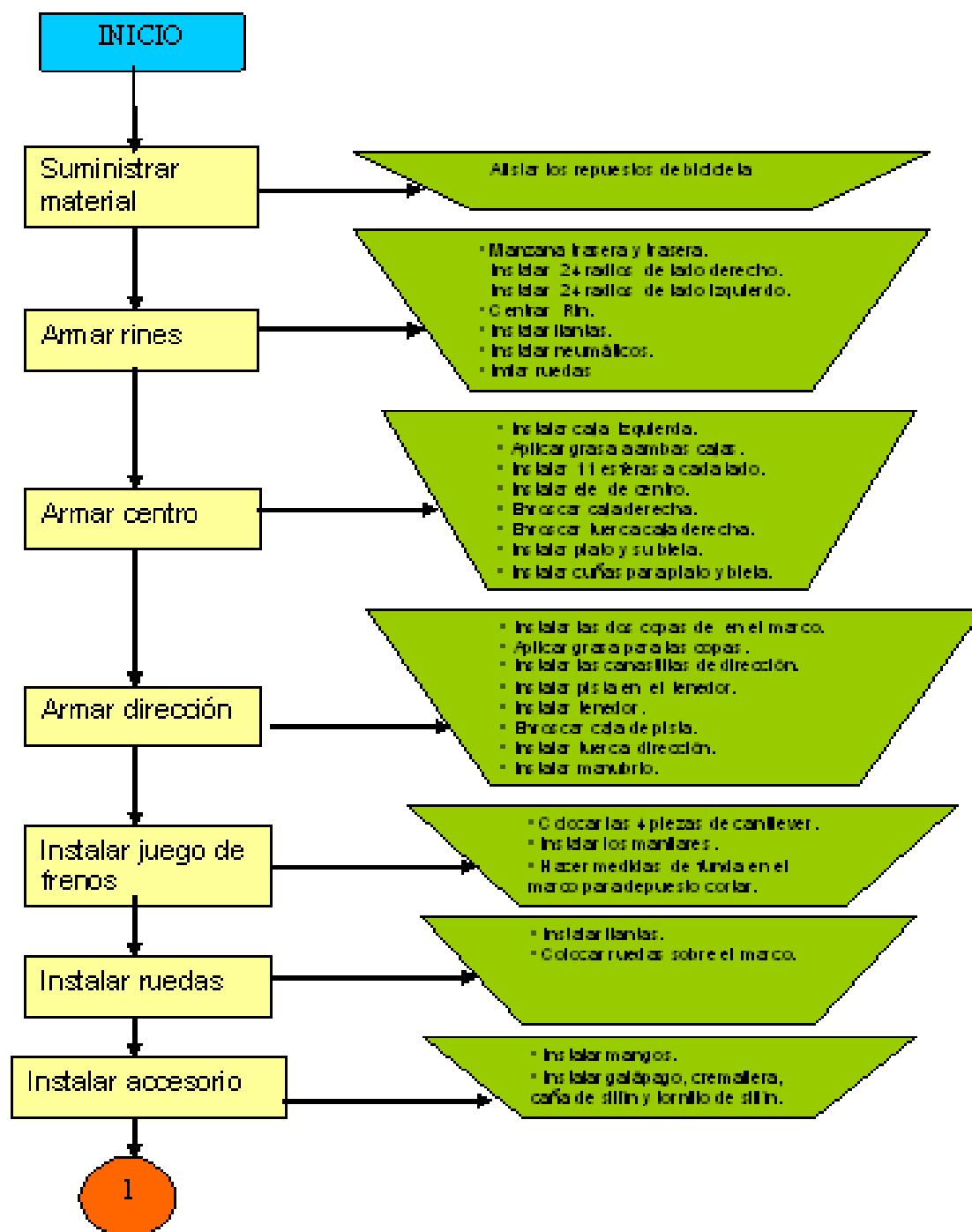


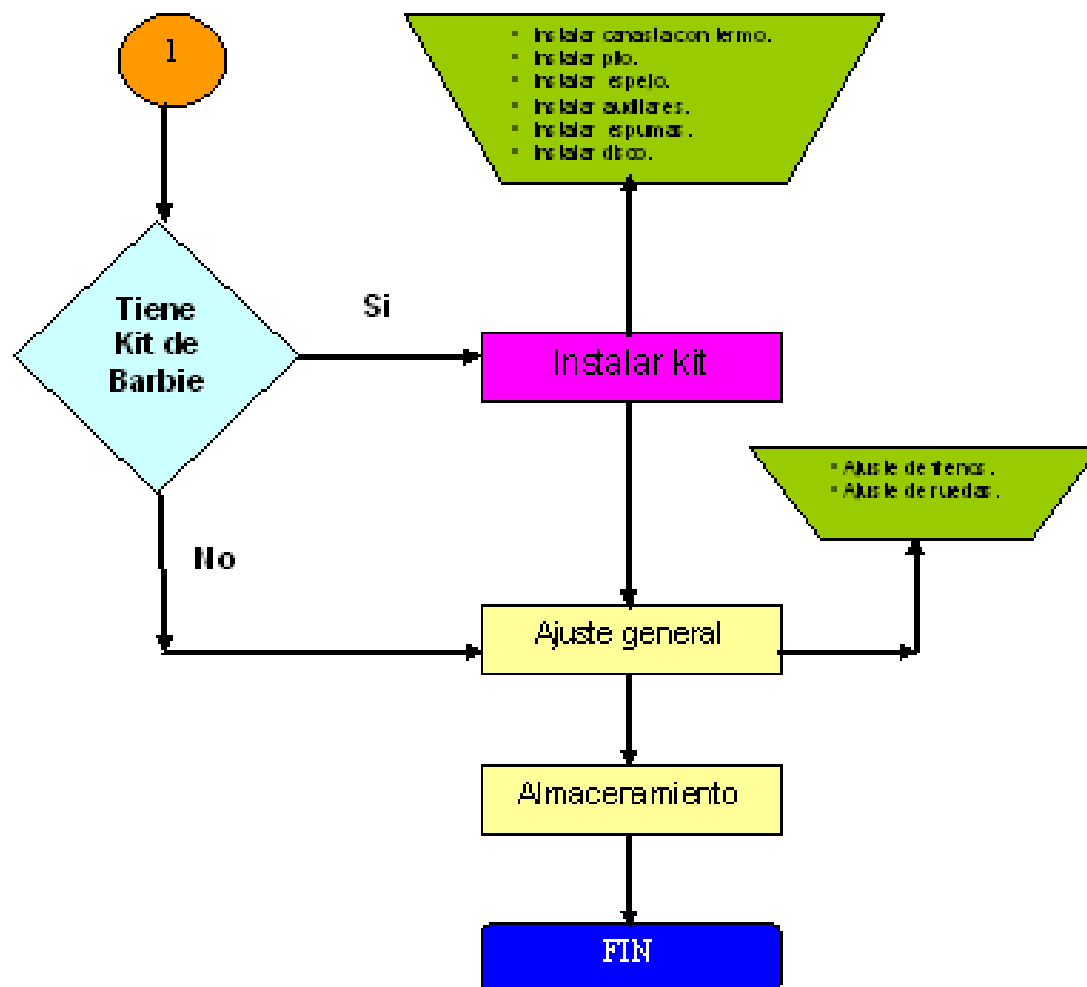
## ANEXO 9. DIAGRAMA DE FLUJO DE BICICLETAS RIN 12X1.75 NIÑO Y BARBIE





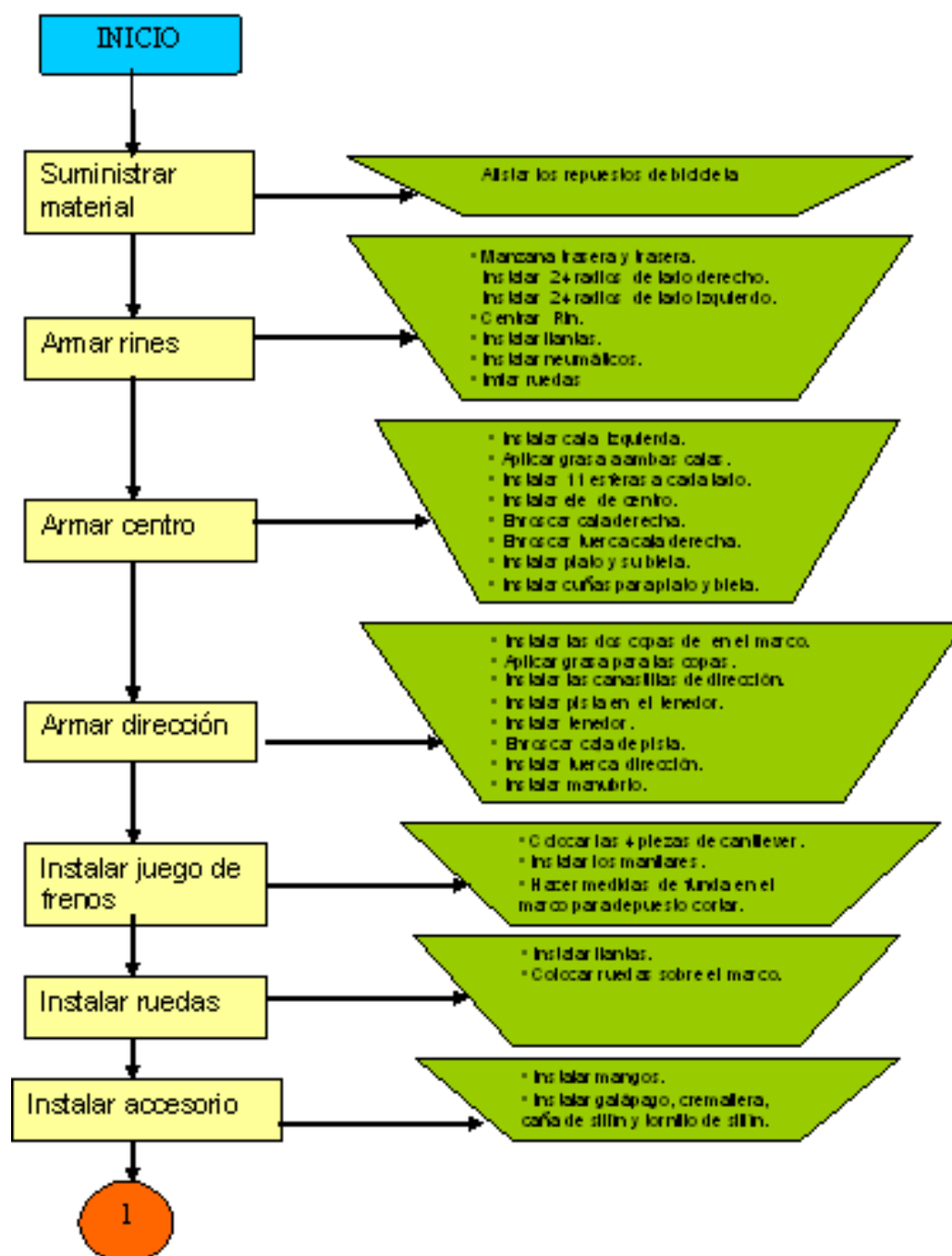
## ANEXO 10. DIAGRAMA DE FLUJO DE BICICLETAS RIN 16X1.75 DE NIÑO Y BARBIE

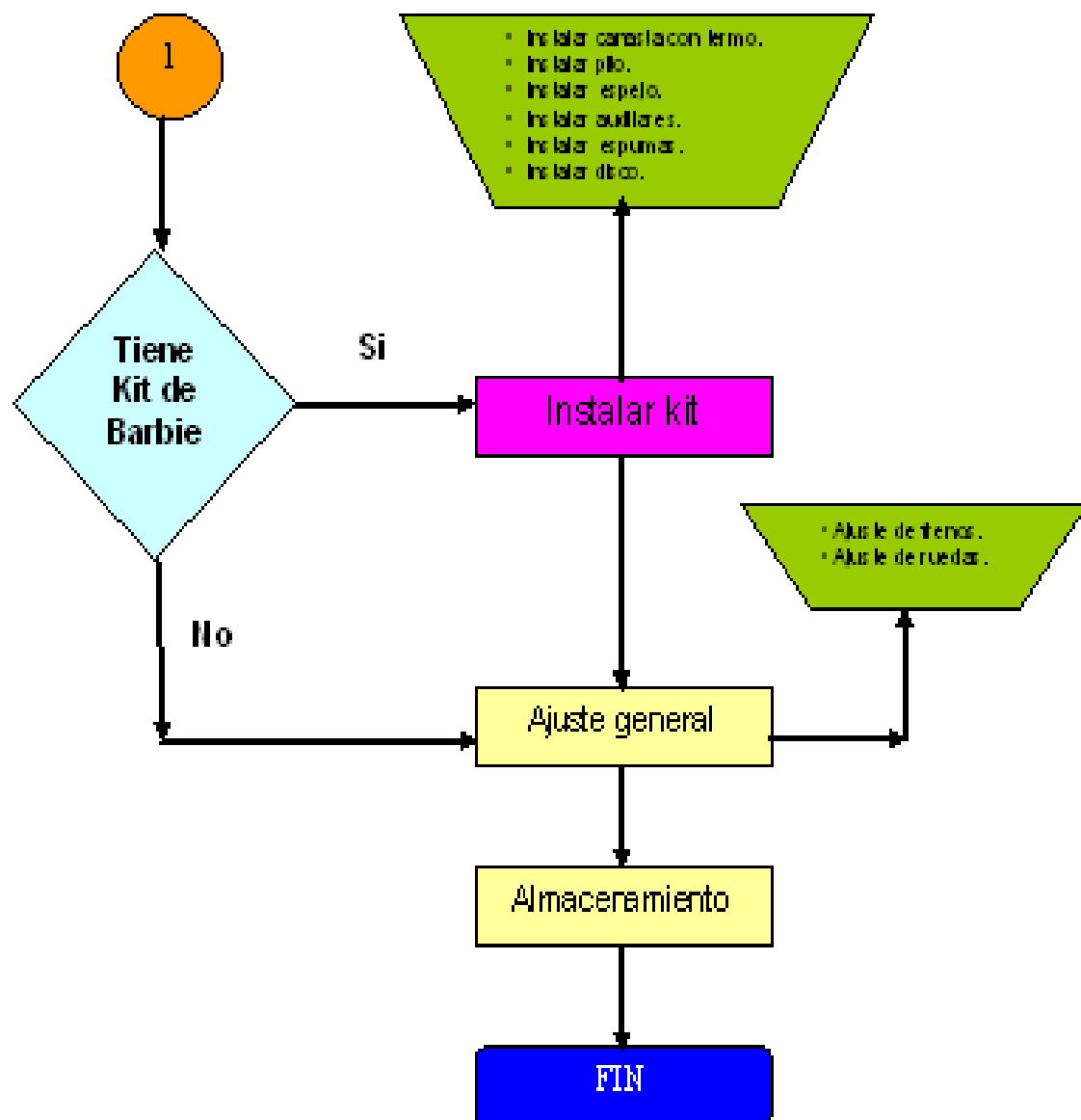




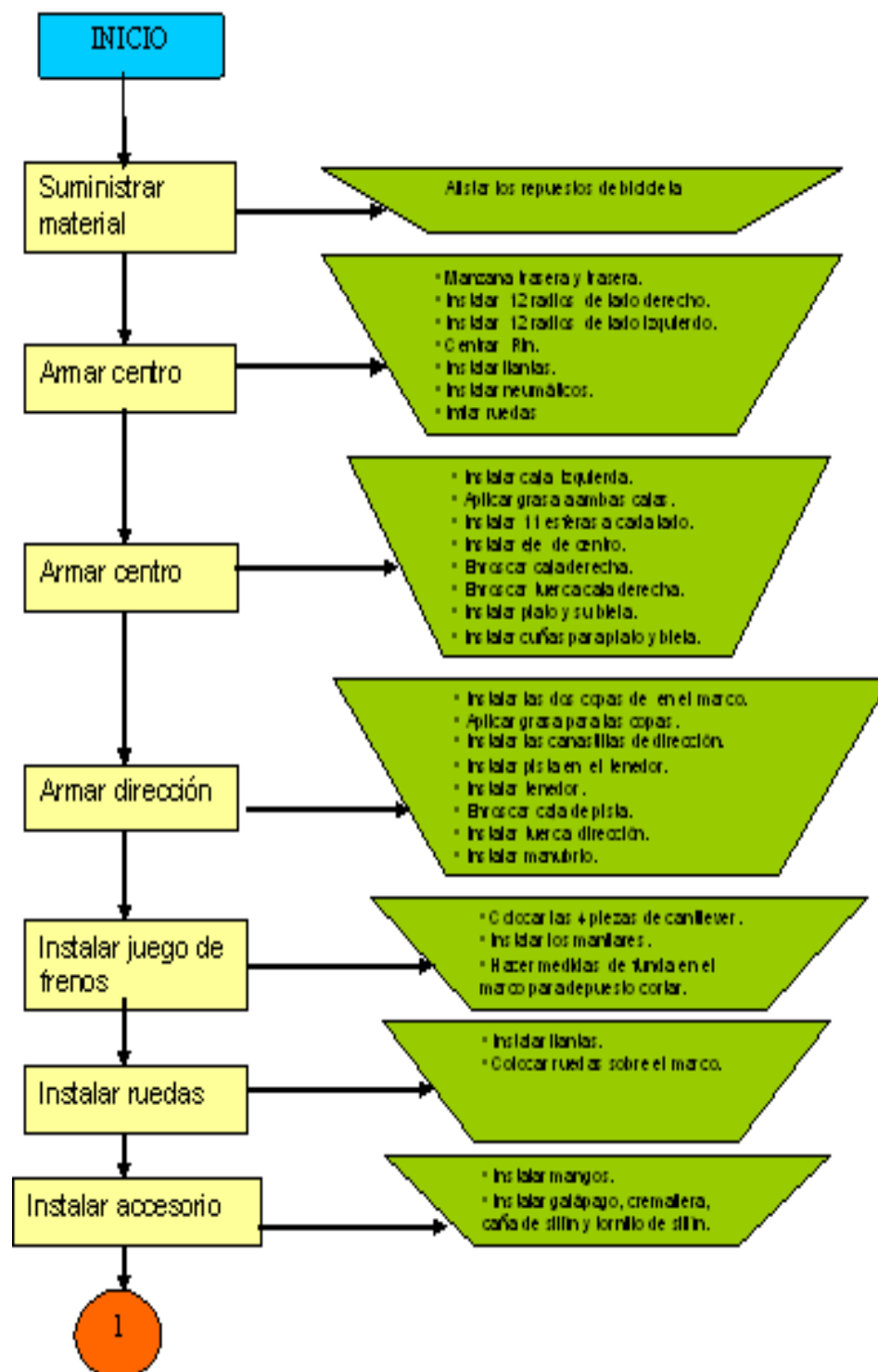


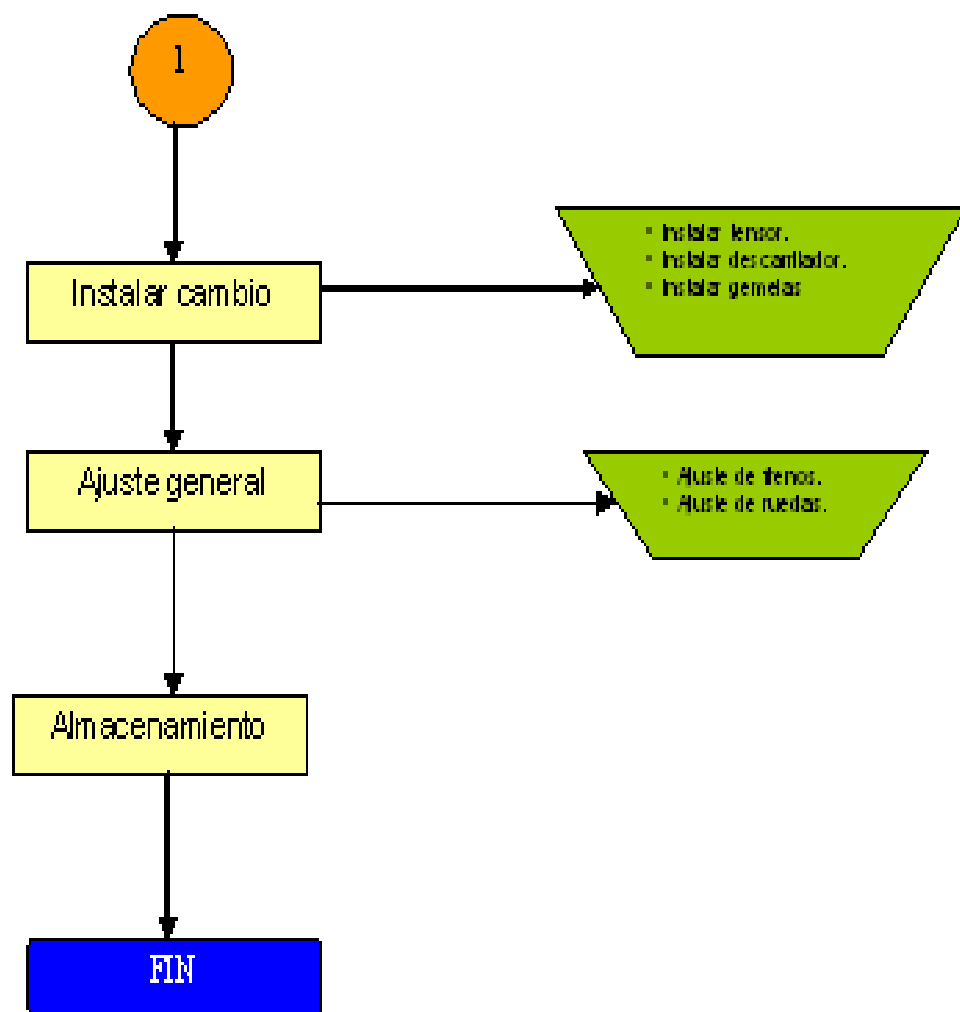
## ANEXO 11. DIAGRAMA DE FLUJO DE BICICLETAS RIN 20X2.125 NIÑO Y BARBIE



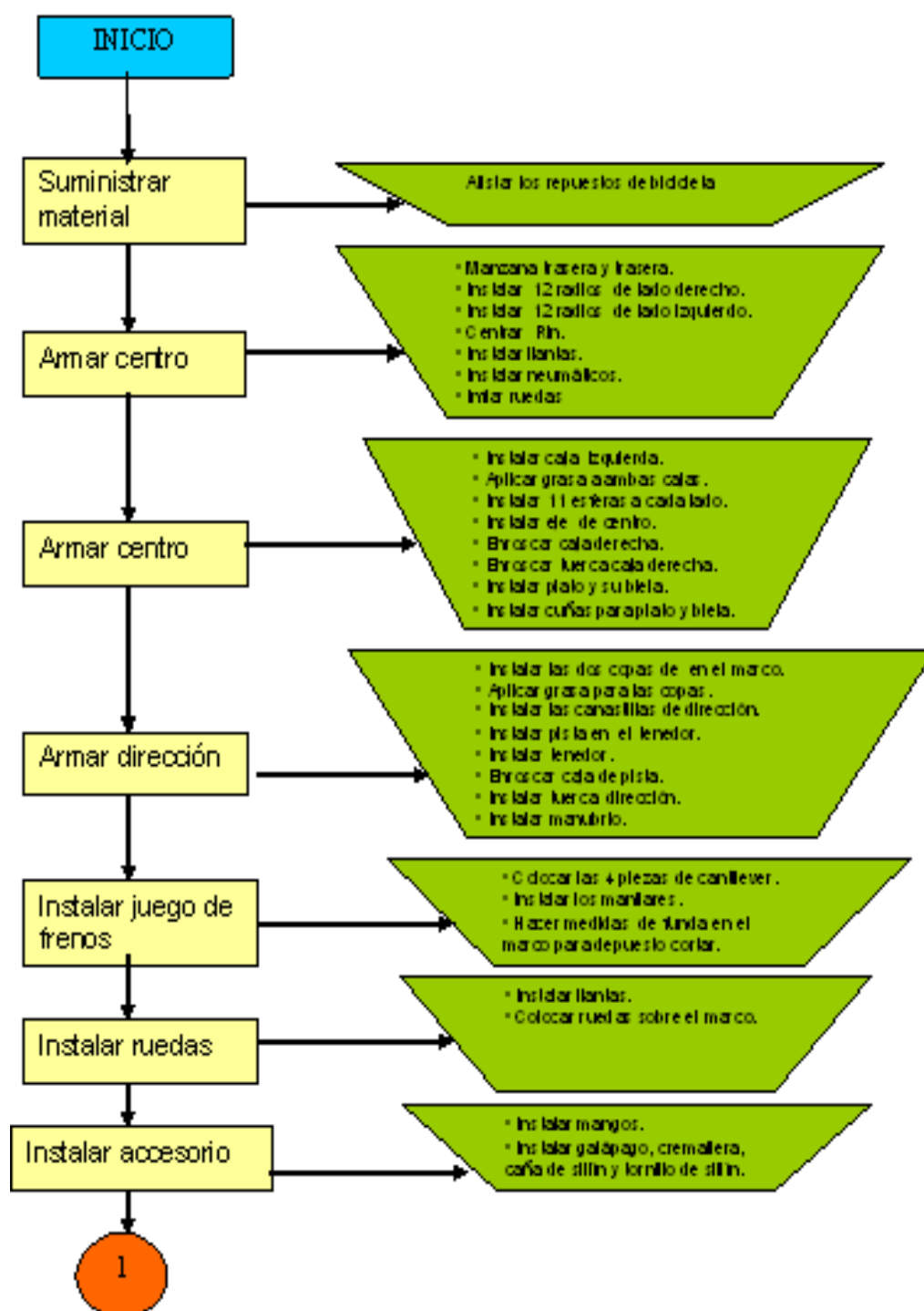


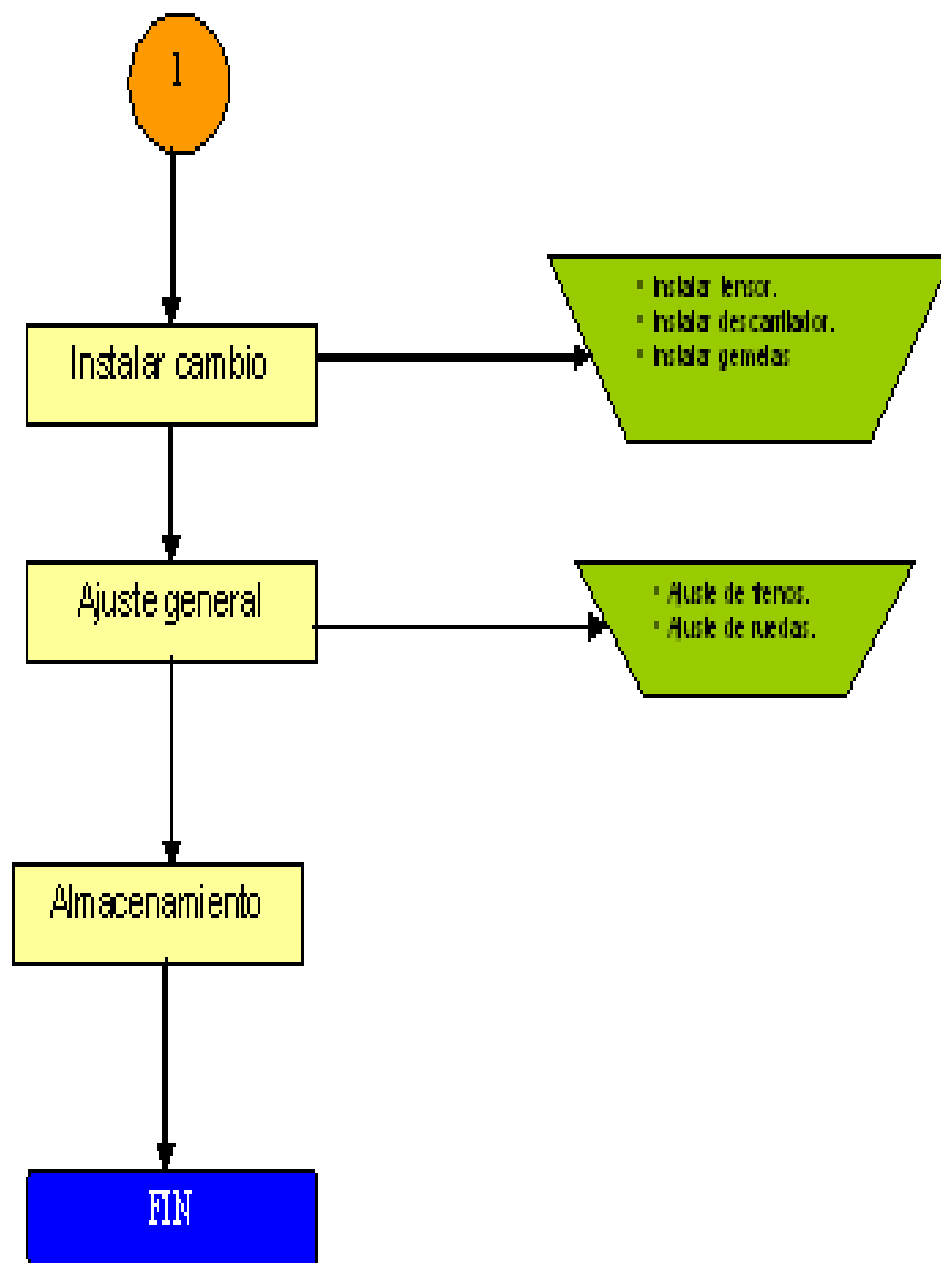
## ANEXO 12. DIAGRAMA DE FLUJO DE BICICLETAS TODOTERRENO 24X1.95





### ANEXO 13. DIAGRAMA DE FLUJO DE BICICLETAS TODOTERRENO 26X1.95





# ANEXO 14. CONSOLIDADO DE PROCESOS DE BICICLETAS

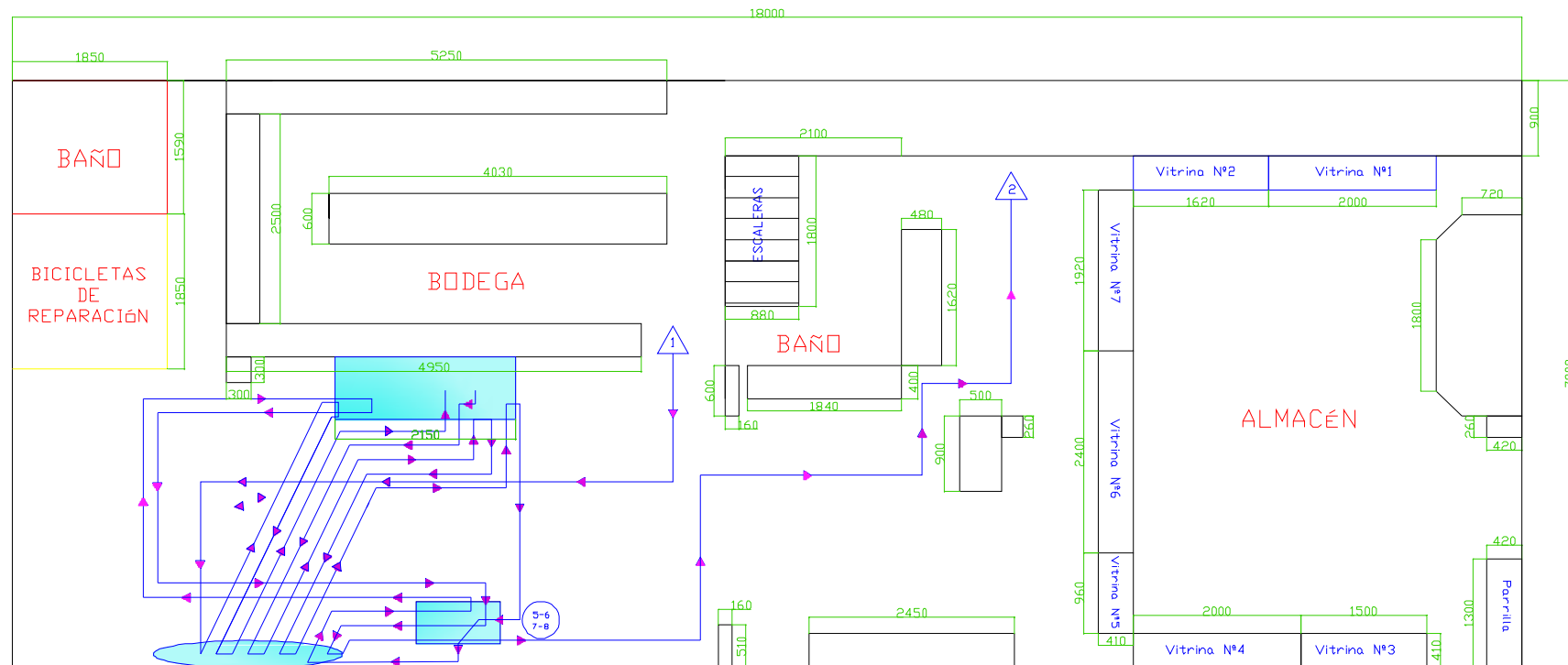
CONSOLIDADO DE PROCESOS DE BICICLETAS												
BICICLETA	RFCIA	SUMINISTRAR MATERIAL	ARMAR RINES	ARMAR CENTRO	ARMAR DIRECCIÓN	INSTALAR JUEGO DE FRENOS	INSTALAR JUEGO DE CAMBIOS	INSTALAR RUEDAS	INSTALAR ACCESORIOS	INSTALAR KIT DE BARBIE	AJUSTE GENERAL	ALMACENAMIENTO
BICICLETA NIÑO	12X1.75	X	X	X	X	X		X	X		X	X
BICICLETA BARBIE	12X1.75	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
BICICLETA NIÑO	16X1.75	X	X	X	X	X		X	X		X	X
BICICLETA BARBIE	16X1.75	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
BICICLETA NIÑO	20X2.125	X	X	X	X	X		X	X		X	X
BICICLETA BARBIE	20X2.125	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
BICICLETA TT	24X1.95	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
BICICLETA TT	26X1.95	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

# ANEXO 15. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 12X1.75

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 02/03/2010				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.	
	20 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	28 n 21 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
5200	1 Hora 55 M 4 S	8	11		1	2	TOTAL	



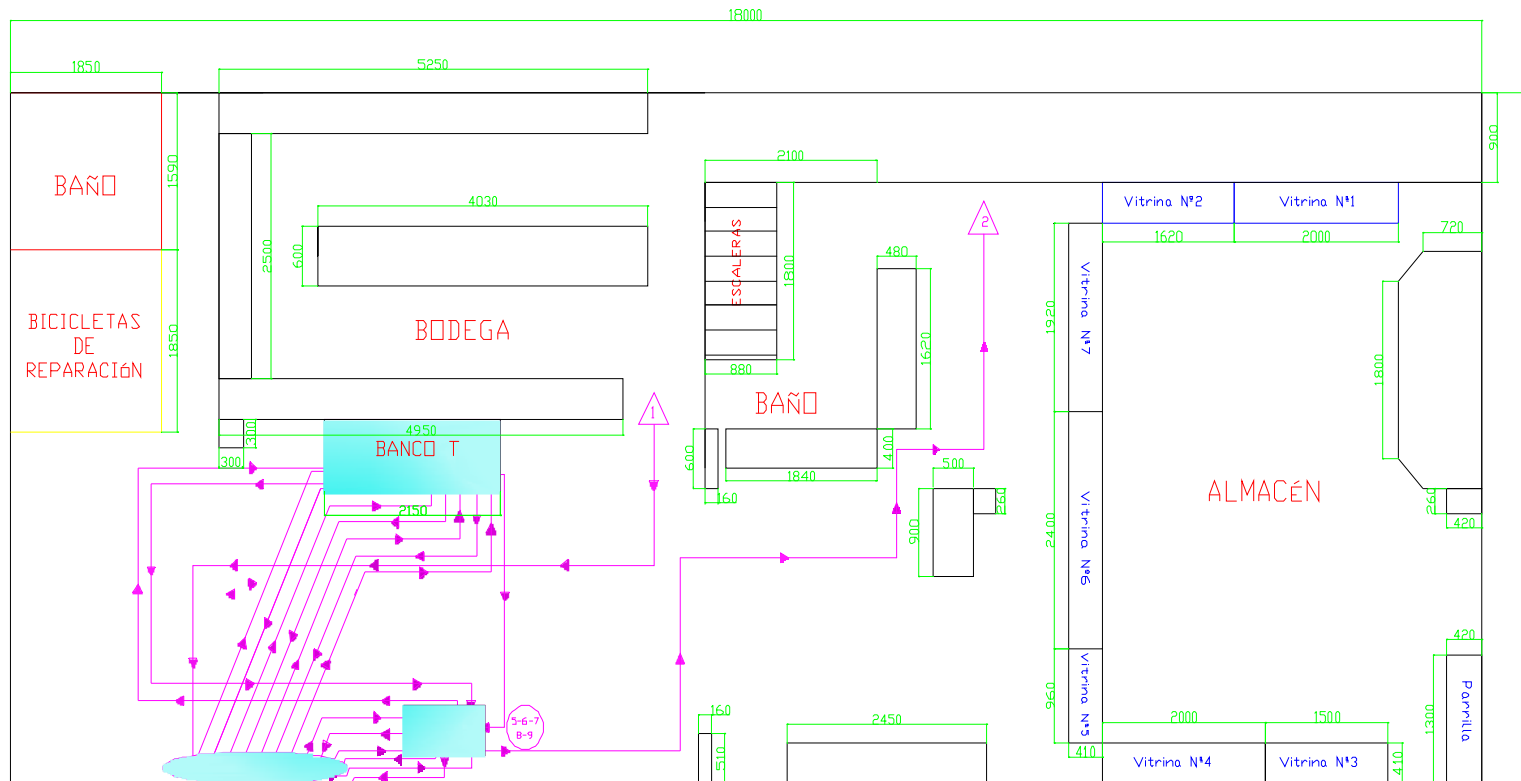
## ANEXO 16. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 12X1.75



## ANEXO 17. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN12X1.75

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 02/03/2010				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.	
	20 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	56 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar Kit de Barbie al soporte de bicicleta.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
5600	2Hora 48 M 14 S	9	11		1	2	TOTAL	

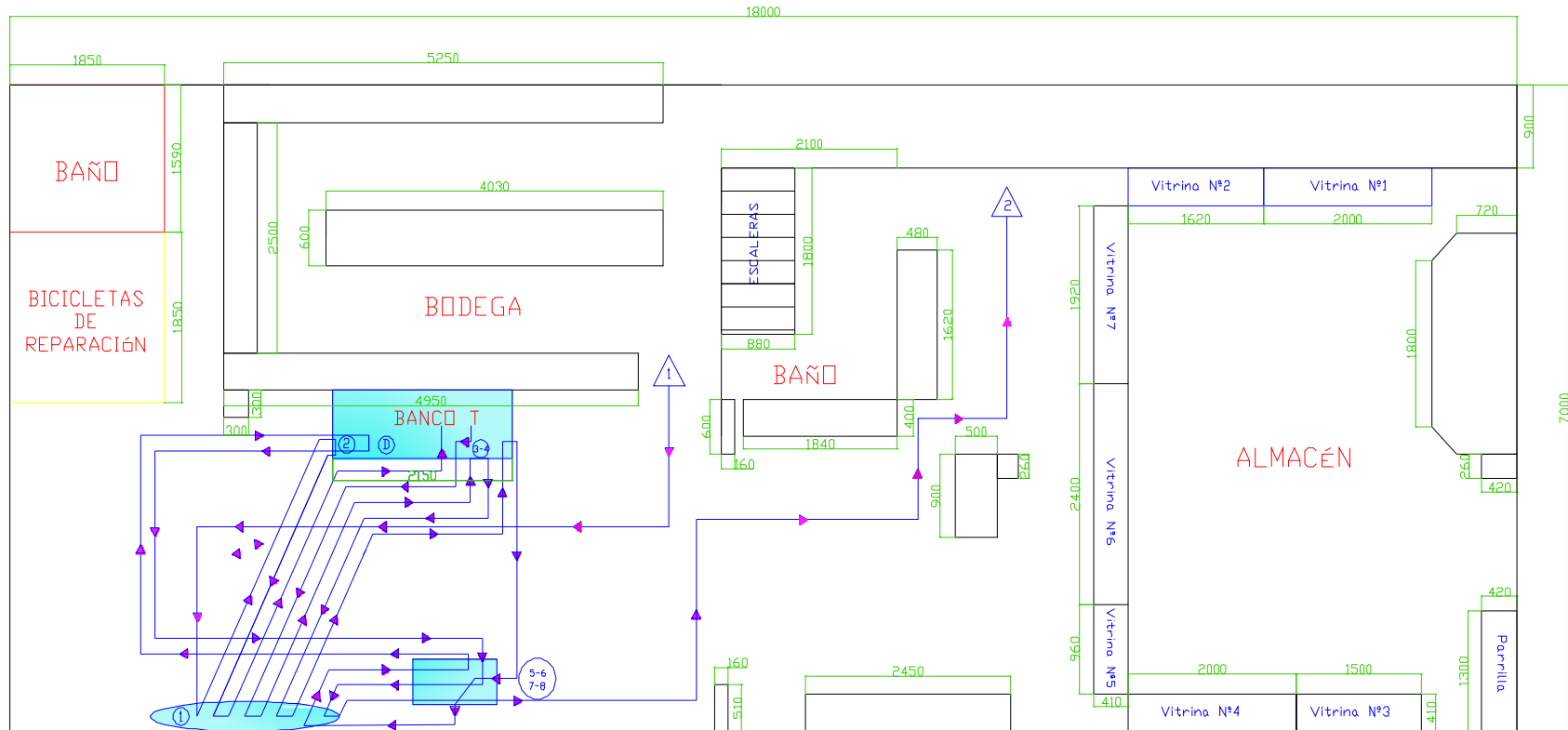
## ANEXO 18. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑA BARBIE DE RIN 12X1.75



# **ANEXO 19. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 16X1.75**

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño			
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual			
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 02/03/2010			
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	13 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	28 m 21 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios al soporte de bicicletas.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
5200	1 Hora 35 M 8 S	8	11		1	2	TOTAL

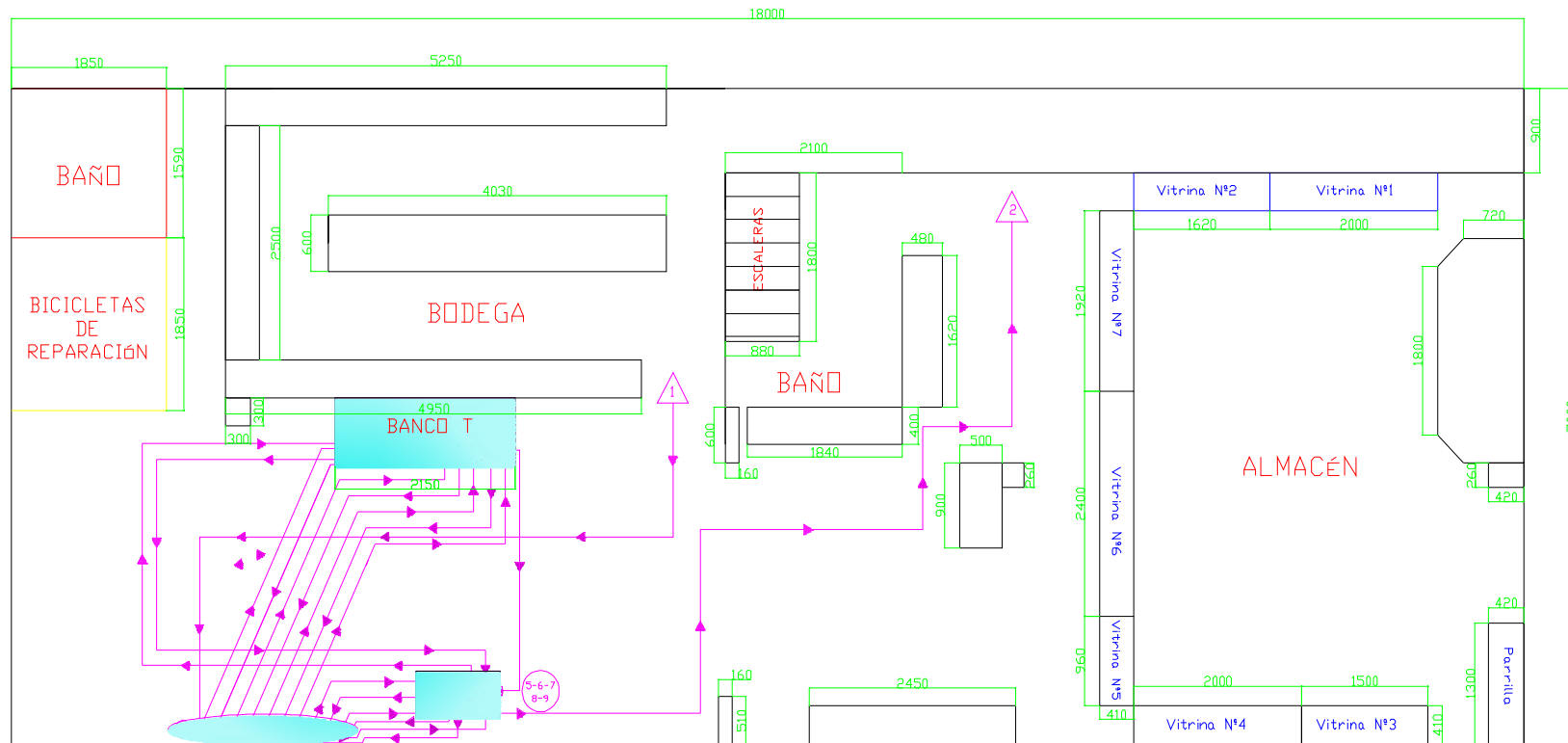
## ANEXO 20. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 16X1.75



## ANEXO 21. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN16X1.75

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 02/03/2010				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	13 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.	
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	56 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar Kit de Barbie al soporte de bicicleta.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
5600	2 Hora 56 M 24 S	9	11		1	2	TOTAL	

## ANEXO 22. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑA BARBIE DE RIN 16X1.75

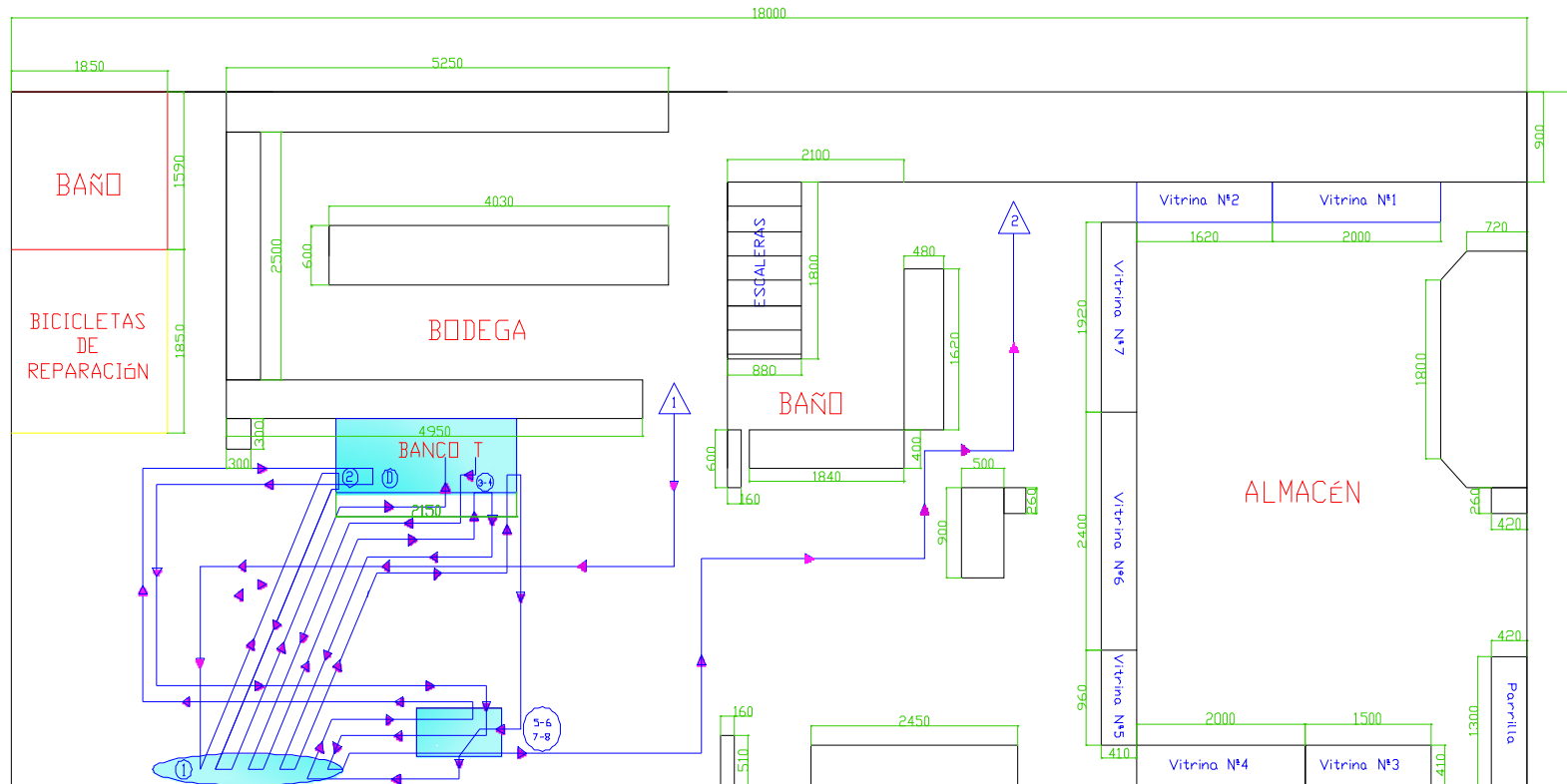


### ANEXO 23. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 20X2.125

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA			Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.			Método: Actual				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.			Fecha: 02/03/2010				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.
	30 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	28 m 21 S	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
5200	2 Hora 10 M 8 S	8	11		1	2	TOTAL



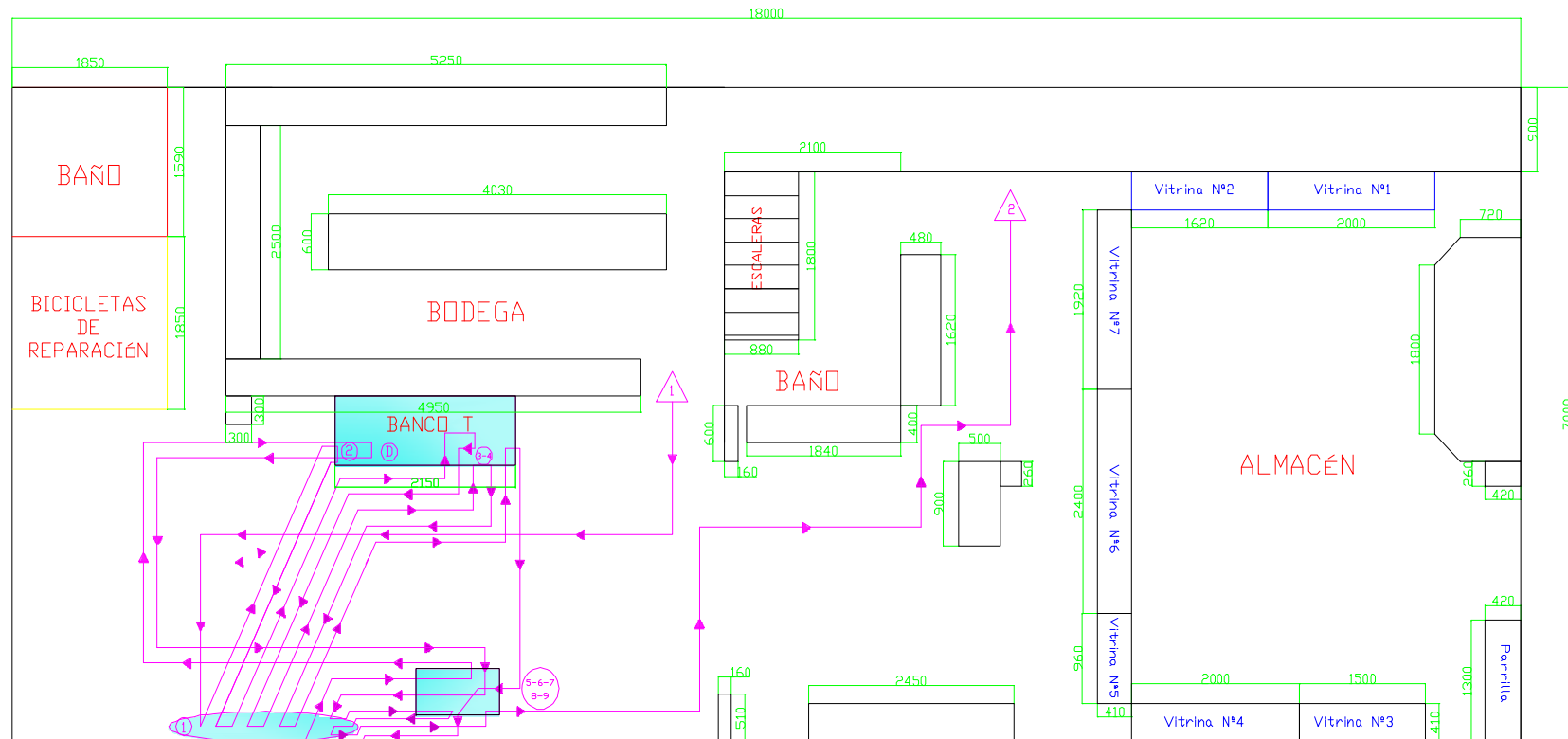
## ANEXO 24. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 20X2,125



## ANEXO 25. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN 20X2.125

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA					Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño		
Desde: Almacenamiento de repuestos.					Método: Actual		
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.					Fecha: 02/03/2010		
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Amar rines.
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.
	30	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	56 m 24s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
400	3 segundo	○	→	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
600	5 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
300	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
400	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar Kit de Barbie al soporte de bicicleta.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacen.
5600	2 Hora 53 M 14 S	9	11		1	2	TOTAL

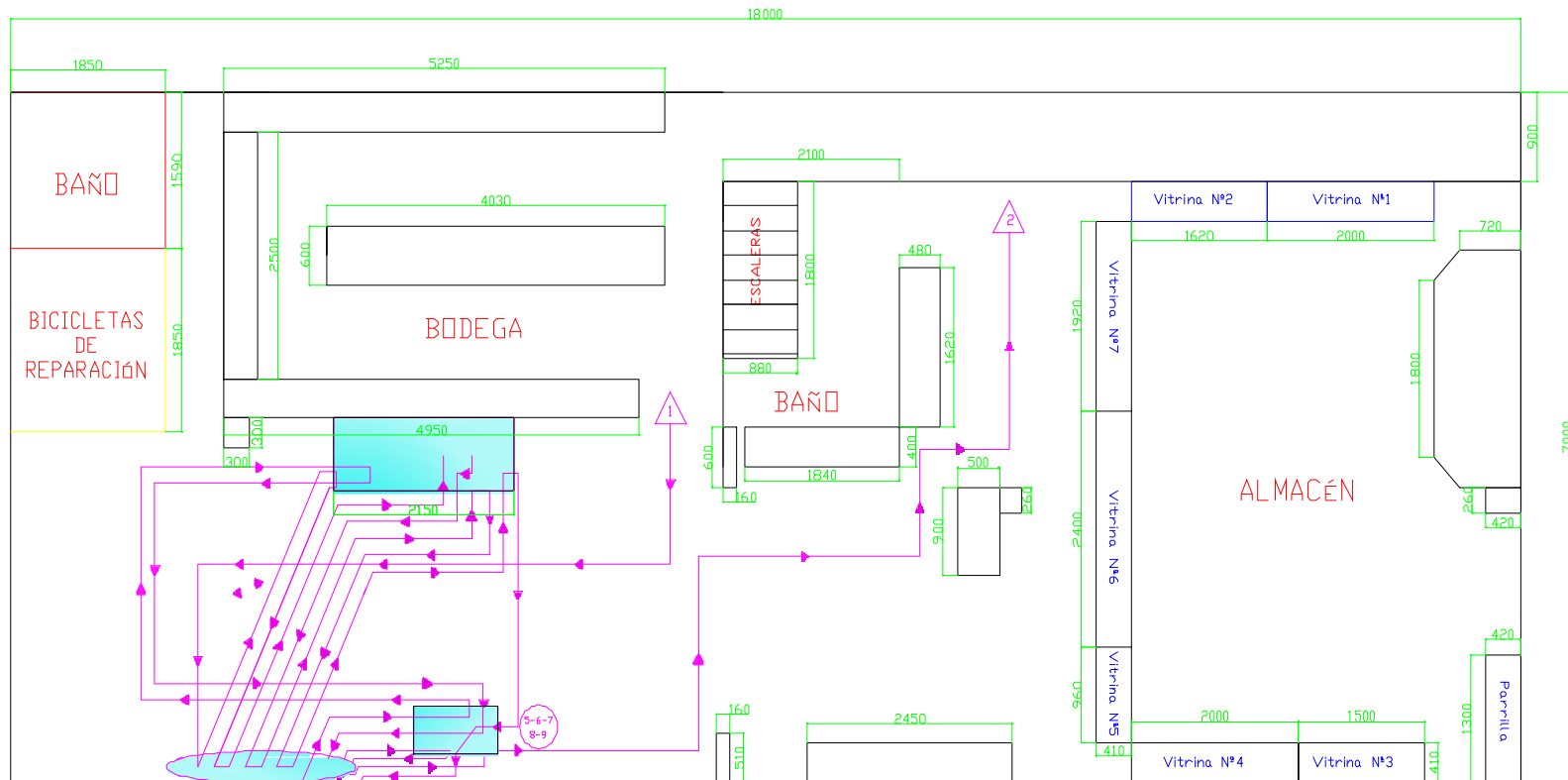
## ANEXO 26. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑA BARBIE DE RIN 20X2.125



## ANEXO 27. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 24X1.95

Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual			
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 02/03/2010			
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
	10 minutos						Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
300	2 segundos						Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	15 minutos						Armar rines.
200	1 segundos						Transportar los rines al centra rines.
	30 minutos						Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	36 m 24s						En espera mientras se arma el marco.
400	3 segundo						Transportar el marco a la prensa.
600	5 segundos						Transportar las cajas de centro de marco.
	10 minutos						Instalar cajas de centro del marco.
600	5 segundos						Transportar las cajas de dirección.
	10 minutos						Instalar cajas de dirección.
300	2 segundos						Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
400	3 segundos						Transportar los frenos al soporte de bicicletas.
	8 minutos						Instalar los frenos
400	3 segundos						Transportar los cambios al soporte de bicicleta.
	8 minutos						Instalar los cambios.
400	3 segundos						Transportar ruedas al soporte de bicicletas.
	8 minutos						Instalar las ruedas al marco.
400	3 segundos						Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.
	5 minutos						Instalar accesorios al marco.
	25 minutos						Ajuste general.
800	10 segundos						Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos						Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
5600	2 Hora 46 M 14 S	9	11		1	2	TOTAL

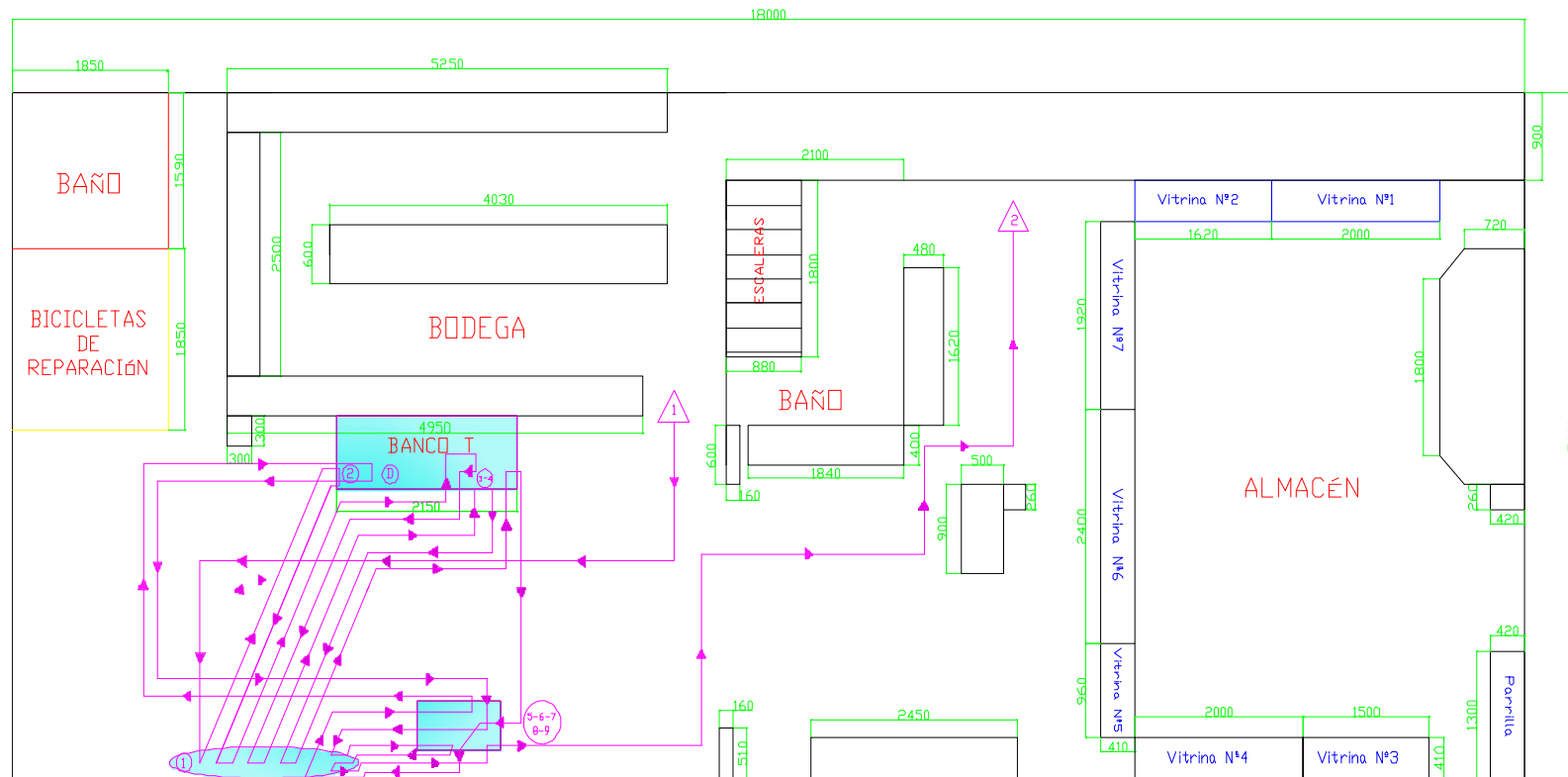
## ANEXO 28. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 24X1.95



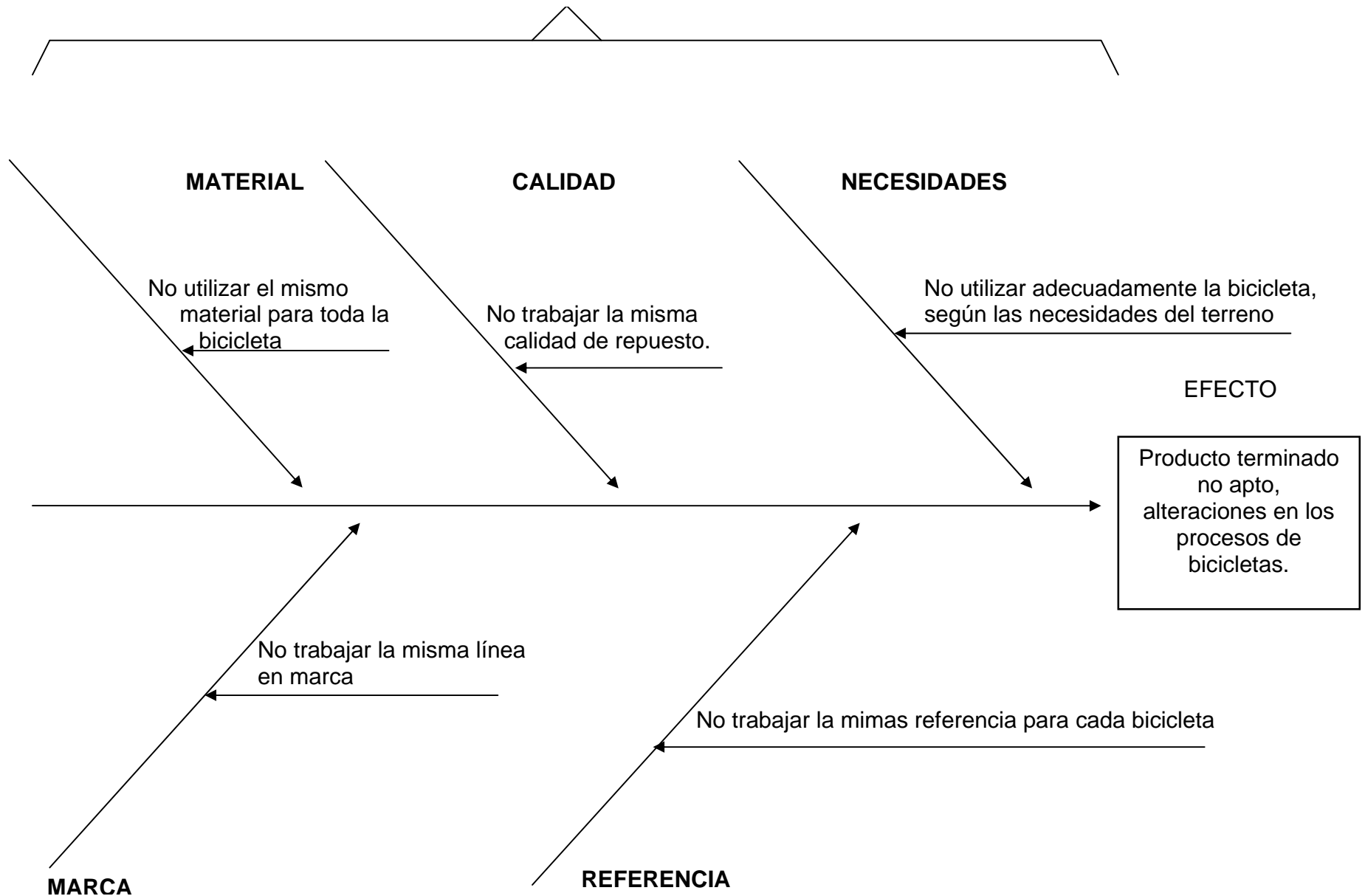
## ANEXO 29. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 26X1.95

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Actual				
Hasta: Almacenamiento de bicicleta.				Fecha: 02/03/2010				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	⇒	□	D	▽		
	10 minutos	○	⇒	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
300	2 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	15 minutos	○	⇒	□	D	▽	Armar rines.	
200	1 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar los rines al centra rines.	
	30 minutos	○	⇒	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	36 m 24s	○	⇒	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
400	3 segundo	○	⇒	□	D	▽	Transportar el marco a la prensa.	
600	5 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar las cajas de centro de marco.	
	10 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
600	5 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar las cajas de dirección.	
	10 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
300	2 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
400	3 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar los frenos al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar los frenos	
400	3 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar los cambios al soporte de bicicleta.	
	8 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar los cambios.	
400	3 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar ruedas al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
400	3 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar los accesorios la soporte de bicicletas.	
	5 minutos	○	⇒	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	25 minutos	○	⇒	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	⇒	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	⇒	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
5600	2 Hora 46 M 14 S	9	11		1	2	TOTAL	

## ANEXO 30. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 26X1.95



**ANEXO 31.  
CAUSA EFECTO**





## ANEXO 32. CALIDAD DE BICICLETAS.

AÑO 2009																									
PERÍODO	BIC NIÑO RIN 12X1.75			BIC BARBIE RIN 12X1.175			BIC NIÑO RIN 16X1.75			BIC BARBIE RIN 16X1.75			BIC NIÑO RIN 20X2.125			BIC BARBIE RIN 20X2.125			BIC TT RIN 24X1.95			BIC TT RIN 26X1.95			TOTAL
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	
ENERO			1			1									3			1			1		9		16
FEBRERO									2						3						2			5	12
MARZO						1			1						1		1			2				4	10
ABRIL								1	3						2						1			2	9
MAYO									2			1		2	2						1			1	9
JUNIO						1			1						2			1			1	1		3	10
JULIO									4									1		2			10		17
AGOSTO									1					4				1			3			2	11
SEPTIEMBRE								3				1			2									3	9
OCTUBRE																		1			1			2	4
NOVIEMBRE						2			2			1			3									3	11
DICIEMBRE			8			11		5	8		10	21		15	15		10	10			16	2		9	140
TOTAL	0	0	9	0	0	16	0	9	24	0	10	24	0	21	33	0	11	15	0	4	26	3	19	34	258

## 1.1 ANEXO 33. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL ENSAMBLE DE BICICLETAS

Llave pico loro.



### Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de contra tuerca de las cajas de dirección para toda referencia de bicicleta. Solo para cajas de acero.

Llave de pedal.



### 1.2 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de pedales para toda referencia de bicicletas se utiliza en material aluminio y acero.

Llave de conos delanteros y traseros.



### 1.3 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de conos delanteros y traseros (Corriente), para eje de  $\frac{1}{2}$  y 14mm solo marca Shimano o Taiwán.

Llave de estrella.



#### 1.4 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste para tuercas de varias medias de bicicletas, para toda referencia y se utiliza en material en acero.

Llave de tubo.



#### 1.5 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tuercas, y para soltar tubos de sillín (Caña para galápago).

Cruceta de bristol.



#### 1.6 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tornillos de cabeza de Bristol para toda referencia de bicicleta, se utiliza en material en aluminio y acero.

Cruceta de copa.



### 1.7 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tuercas de cabeza redonda para toda referencia de bicicleta y se utiliza material en aluminio y en acero.

Navajas y Bristol.



### 1.8 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tuercas con cabeza de Bristol para toda referencia de bicicletas y se utiliza en material de aluminio y acero.

Llave de caja de centro derecho.



### 1.9 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de caja derecha para toda referencia de bicicleta y se utiliza en material acero y cromolio.

Llave de caja izquierda.



#### 1.10 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de caja izquierda para toda referencia de bicicleta y se utiliza en material de acero y cromolio.

Extractor de cadena y cadenilla.



#### 1.11 Funcionamiento:

Instalaciones de pines de cadena o cadenilla, para toda referencia de bicicletas se utiliza en material de acero y cromolio.

Extractor de centro Shimano y Taiwán.



#### 1.12 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tuerca y extracción de triple plato y biela, para bicicletas con cambios, y se utiliza en material en acero y en aluminio.

Extractor de pachas.



#### 1.12.1.1 Funcionamiento:

Extraer pachas de diferentes estribas (Regina, Shimano, Milenium, Power) para bicicletas de cambios y se utiliza en material acero y en aluminio.

Extractor de piñón número 16, 18 y 20.



#### 1.13 Funcionamiento:

Extraer piñón numeración 16, 18, 20 para bicicletas sin cambios y se utiliza en material en acero.

Llave expansiva.



#### 1.14 Funcionamiento:

Ajuste y desajuste de tuercas para toda referencia de bicicletas se utiliza en material en acero.

Llave fijas planas.



#### **1.15 Funcionamiento:**

Ajuste y desajuste de tuercas para toda referencia de bicicletas se utiliza en material de acero.

Llave fijas y estrella.



#### **1.16 Funcionamiento:**

Ajuste y desajuste de tuercas para toda referencia de bicicletas y se utiliza en material acero.

Limas.



#### **1.17 Funcionamiento:**

Lima esperezas, esquiarlas o soldaduras sobrantes de los marcos y también para limar radios de los aros, buscando en no pinchar el neumático.



Martillo y mazo.



#### 1.18 Funcionamiento:

Martilla piezas que entran muy forzadas como por ejemplo cuñas, copas de dirección y mangos de para toda referencia y se utiliza en material acero.

Seguetas.



#### 1.19 Funcionamiento:

Seguetean piezas sobrantes como espigos de tenedores, manubrios muy largos, cañas para galápago muy extensos, otros servicios para bicicletas de toda referencia y se utiliza en material en acero y en aluminio.

Destornillador de pala.



#### 1.20 Funcionamiento:

Ajusta y desajusta algunos tornillo con cabeza de ralla y también son utilizados para despinchar la bicicletas. Para toda referencia y se utiliza en material acero y aluminio.



Destornillador de estrella.



**Funcionamiento:**

Ajusta y desajusta tornillos con cabeza de estrella, para toda referencia de bicicleta y se utiliza material en acero y aluminio.

Machos para centro.



**Funcionamiento:**

Rectifica la rosca de los centros de los marcos de bicicleta, para toda referencia y se utiliza material en acero.

Machos para la uña de tensor y machos para bielas.



**Funcionamiento:**

Rectifica la rosca de los uñas de tensor y bielas de bicicleta, para toda referencia y se utiliza en material acero.

Extractor de de caja izquierda.



**Funcionamiento:**

Extrae la caja izquierda, para toda referencia de bicicleta y se utiliza en material de aluminio y acero.

Tarraja para tenedores.



**Funcionamiento:**

Rectifica y prolonga la rosca del tenedor, para toda clase de referencia y material en acero.

Llaves planas para cajas de dirección.



**Funcionamiento:**

Ajuste y desajuste de contratuerca de dirección bicicletas de carrera todoterreno en aluminio y carbono.

Tarraja para radios.



**Funcionamiento:**

Hace rosca y prolonga más la rosca de los radios según la necesidad que se requiera, para bicicletas en carbono en aluminio y en cromolio.

Rachee de copas.



**Funcionamiento:**

Para tuercas complicadas para soltar por su escaso espacio poder maniobrarlas dadas a bicicletas en aluminio.

Numeración.



**Funcionamiento:**

Para ribetear la numeración en marco, esto quiere decir el número de la bicicleta solamente para las de acero a nivel nacional.

Taladro.



**Funcionamiento:**

Para realizar orificios en algunos sitios de la bicicleta, en aluminio y en acero.

Templa radios.



**Funcionamiento:**

Templa los nipples de los radios en los rines buscando alineación de estos mismos, para toda referencia de bicicletas y se utiliza material en aluminio y acero.

Metro.



**Funcionamiento:**

Medición para algunos cortes que se deben realizar en las bicicletas, para su precisión, se da ha toda referencia de bicicletas y se utiliza en material cromolio, aluminio y acero.

Guía para cortar espigo de tenedor de 1" ¼.



**Funcionamiento:**

Corta los espigos de tenedores oversey y de rosca, para toda clase de referencia y se utiliza en material cromolio, en aluminio y en acero.

Calibrador de frenos.



**Funcionamiento:**

Sujeta las herraduras de los frenos buscando mejor precisión para el frenado, para toda referencia de bicicletas las de carbono cromolio, aluminio y acero.

Tablero de herramienta.



**Funcionamiento:**

Para sostener la herramienta de alta demanda.



Banco de trabajo.



**Funcionamiento:**

Banco de 74 cm de ancho x 210 cm de largo x 88 de alto se divide en dos cajas (Tortillería y herramienta especializada para bicicleta) y un cajón de material sobrante.

Esmeril.



**Funcionamiento:**

Esmerila sobrantes de marcos con una capacidad de 5000 revoluciones por minuto.

Gafas industriales.



**Funcionamiento:**

Protege de partículas particionadas de acero y caucho.

Prensa.



**Funcionamiento:**

No se realizan arranque de viruta, dan forma al material mediante el corte o cizalla, el golpe para el doblado y la presión. Suelen utilizar troqueles y matrices como útiles. Para todo tipo de referencia de bicicletas.

Soporte de bicicleta.



**Funcionamiento:**

Sujeta las bicicletas para un mejor desempeño del proceso del armado, para toda referencia de bici, y material en cromolio, aluminio y acero.

Soplete.



**Funcionamiento:**

Remueve la pintura de los marcos para ser pintados otra vez, para toda referencia de bicicletas y se utiliza en material acero.

Equipo de soldadura autógena.



**Funcionamiento:**

Realiza soldaduras para marcos tenedores y algunos rompimientos de marcos de carga y todoterreno.

Compresor.



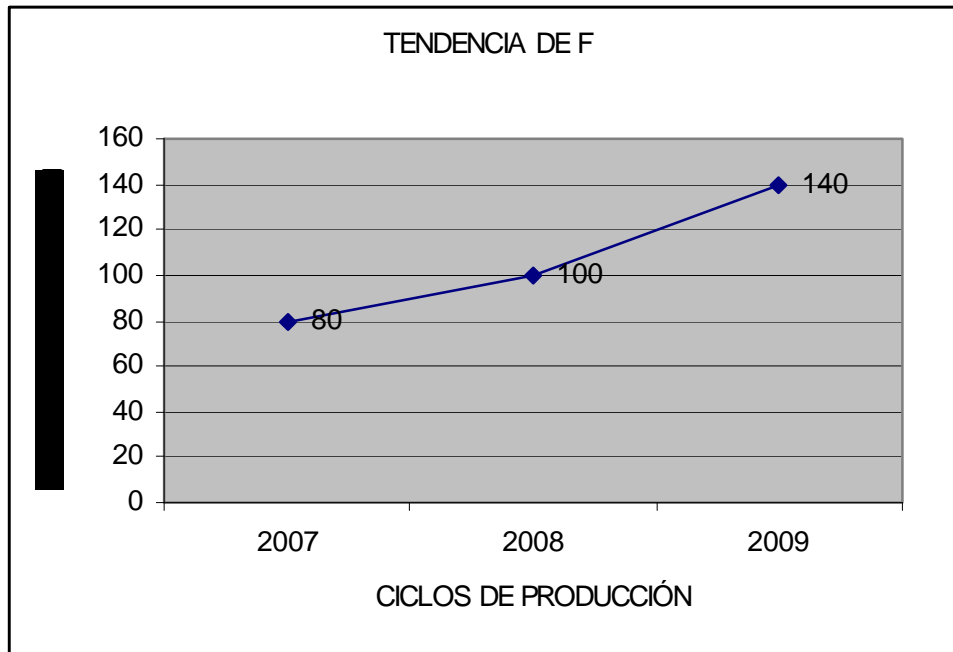
**Funcionamiento:**

Compresor de  $\frac{3}{4}$  de caballos. Cuando esta descargado automáticamente prende para succionar el aire que le fue asignado para, después inflar los neumáticos de las bicicletas y dejarlos templados y se da ha todo tipo de referencia de bici.



#### ANEXO 34. PRONÓSTICO POR MÍNIMOS CUADRADO MES DICIEMBRE

PASO 1: Grafique para determinar la tendencia de F demanda ventan históricas.



PASO 2: Multiplique  $t$  por  $f_t$  y halle  $\Sigma$

$$t(1) = 1 \times 80 = 80$$

$$t(2) = 2 \times 100 = 200$$

$$t(3) = 3 \times 140 = 420$$

$$t f_{(t)} \Sigma = 700$$

**PASO 3: Halle  $t^2$  y su  $\Sigma$**

$$(1)^2 = 1$$

$$(2)^2 = 4$$

$$(3)^2 = 9$$

$$\Sigma = 14$$

**PASO 4: Halle  $\hat{f}(t)$  (Pronóstico) aplique las siguientes fórmulas.**

$$\hat{f}(t) = \hat{a} + \hat{b} t$$

$$\hat{a} = \frac{2(2n+1)}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n f(t) - \frac{6}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n (t * f(t))$$

$$\hat{b} = \frac{12}{n(n^2-1)} \sum_{t=1}^n (t * f(t)) - \frac{6}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n f(t)$$

$$\hat{a} = \frac{2(2(3)+1)}{3(3-1)} 320 - \frac{6}{3(3-1)} (700)$$

$$\hat{a} = \frac{14}{6} (320) - \frac{1}{1} (700)$$

$$\hat{a} = 2,33 (320) - (700)$$

$$\hat{a} = 746,66 - 700$$

$$a = 46,66$$

$$\hat{b} = \frac{12}{3(3^2-1)} (700) - \frac{6}{3(3-1)} 320$$

$$\hat{b} = \frac{12}{24} (700) - \frac{6}{6} (320)$$

$$\frac{1}{2} (700) - 1 (320)$$

$$\hat{b} = 30$$

$$\hat{f}(t) = \hat{a} + \hat{b} t$$

$\hat{f}_1 = 46,66 + 30 = 76,66$	DATOS HISTÓRICOS	77
$\hat{f}_2 = 46,66 + 30 = 106,66$		107
$\hat{f}_3 = 46,66 + 30 = 136,66$		137
$\hat{f}_4 = 46,66 + 30 = 166,66$	FUTURAS DEMANDAS	167
$\hat{f}_5 = 46,66 + 30 = 196,66$		197
$\hat{f}_6 = 46,66 + 30 = 226,66$		227
$\hat{f}_6 = 46,66 + 30 = 226,66$		257
$\hat{f}_6 = 46,66 + 30 = 226,66$		287

PASO 5: Calcule el error ( $E_t$ )  $E_t = (f(t) - \hat{f}(t))$

$$E_1 = 80 - 76,66 = 3,34 = 3$$

$$E_2 = 100 - 106,66 = -6,66 = -7$$

$$E_3 = 140 - 136,66 = 3,34 = 3$$

**PASO 6: Halle  $(Et)^2$**

$$(E_1)^2 = (3,34)^2 = 11,15$$

$$(E_2)^2 = (-6,66)^2 = 44,35$$

$$(E_3)^2 = (3,34)^2 = 11,15$$

$$\Sigma = 67$$

$$(3)^2 = 9$$

$$(-7)^2 = 49$$

$$(3)^2 = 9$$

$$\Sigma = (67)$$

**PASO 7: Halle  $(t - \bar{t})$**

$$\bar{t} = \frac{(-\Sigma t)}{n} = \bar{t} = \frac{(-6)}{3} = -2$$

Para:

$$1 = 1 - (-2) = 3$$

$$2 = 2 - (-2) = 4$$

$$3 = 3 - (-2) = 5$$

**PASO 8: Halle**

Para:  $(t - \bar{t})^2$

$$1 = (1 - (-2))^2 = 9$$

$$2 = (2 - (-2))^2 = 16$$

$$3 = (3 - (-2))^2 = 25$$

$$\Sigma = 50$$

**PASO 9: Calcule el estimado de la varianza del error pronosticado.**

$$S^2 = \frac{1}{n-2} \left( \sum_{t=1}^n E_t \right)^2 \quad \text{Donde} \quad (E_t)^2 = (E_t = (f(t) - \hat{f}(t)))^2$$

$$S^2 = \frac{1}{n-2} \quad (67)$$

$$S^2 = 1 \quad (67)$$

$$S^2 = S^2 = 67$$

**PASO 10: Calcule la varianza del error pronosticado.**

$$S_f^2 = S^2 \left( 1 + \frac{1}{n} + \left[ \frac{((n+t)-\bar{t})^2}{\sum (t-\bar{t})^2} \right] \right)$$

$$S_f^2 = 67 \left[ 1 + \frac{1}{3} \left[ \frac{((3+1)+2)^2}{50} \right] \right]$$

$$S_f^2 = 67 \left( 1 + 0,333 \left( \frac{36}{50} \right) \right)$$

$$S_f^2 = 67 \left( 1 + 0,333 (0,72) \right)$$

$$S_f^2 = 67 (1,239)$$

$$S_f^2 = 82.99$$

**PASO 11: Calcule la desviación estándar del error pronosticado.**

$$S_f = \sqrt{S_f^2}$$

$$S_f^2 = 82,99$$

$$S_f = \sqrt{82,99} = 9.11$$

$$\bar{f}(t-\tau) - \tau 0.005 S_f \leq \bar{f}(t-\tau) \leq \bar{f}(t-\tau) + \tau 0.005 S_f$$

$$t_{0,02510} = 2,228$$

**Para el mes de Diciembre del año 2010**

$$166,66 - 2,228 (9) \leq 166,66 \leq 166,66 + 2,228 (9)$$

$$166,66 - 20.30 \leq 166,66 \leq 166,66 + 20.30$$

$$167 - 20 \leq 167 \leq 167 + 20$$

$$147 \text{ Unidades} \leq 167 \leq 187 \text{ Unidades}$$

**Para el mes de Diciembre del año 2011**

$$196,66 - 2,228 (9) \leq 196,66 \leq 196,66 + 2,228 (9)$$

$$196,66 - 20.30 \leq 196,66 \leq 196,66 + 20.30$$

$$197 - 20 \leq 197 \leq 197 + 20$$

$$177 \text{ Unidades} \leq 197 \leq 217 \text{ Unidades}$$

### **Para el mes de Diciembre del año 2012**

$$226,66 - 2,228 (9) \leq 226,66 \leq 226,66 + 2,228 (9)$$

$$226,66 - 20.30 \leq 226,66 \leq 226,66 + 20.30$$

$$227 - 20 \leq 227 \leq 227 + 20$$

$$207 \text{ Unidades} \leq 227 \leq 247 \text{ Unidades}$$

### **Para el mes de Diciembre del año 2013**

$$256,66 - 2,228 (9) \leq 256,66 \leq 256,66 + 2,228 (9)$$

$$256,66 - 20.30 \leq 256,66 \leq 256,66 + 20.30$$

$$257 - 20 \leq 257 \leq 257 + 20$$

$$237 \text{ Unidades} \leq 257 \leq 277 \text{ Unidades}$$

### **Para el mes de Diciembre del año 2014**

$$286,66 - 2,228 (9) \leq 286,66 \leq 286,66 + 2,228 (9)$$

$$286,66 - 20.30 \leq 286,66 \leq 286,66 + 20.30$$

$$287 - 20 \leq 287 \leq 287 + 20$$

$$267 \text{ Unidades} \leq 287 \leq 307 \text{ Unidades}$$

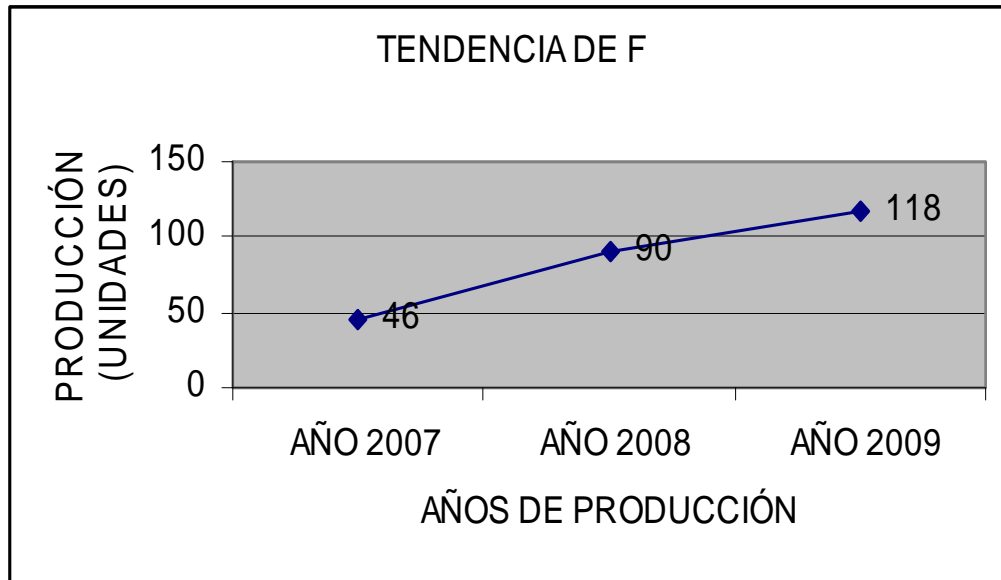
## RESUMEN DE MÍNIMOS CUADRADOS

<b>T</b>	<b>f(t)</b>	<b>t-f(t)</b>	<b><math>t^2</math></b>	<b><math>f'</math></b>	<b>Et</b>	<b><math>(Et)^2</math></b>	<b>(t-t)<sup>2</sup></b>
<b>1</b>	80	80	1	77	3	9	9
<b>2</b>	100	200	4	107	-7	49	16
<b>3</b>	140	420	9	137	3	9	25
<b>4</b>				167			
<b>5</b>				197			
<b>6</b>				227			
<b>7</b>				257			
<b>8</b>				287			
<b>TOTAL</b>	320	700	14		-1	67	50



### ANEXO 35. PRONÓSTICO POR MÍNIMOS CUADRADO ANUAL

PASO 1: Grafique para determinar la tendencia de F demanda ventan históricas.



PASO 2: Multiplique  $t$  por  $f_t$  y halle  $\Sigma$

$$t(1) = 1 \times 46 = 46$$

$$t(2) = 2 \times 90 = 180$$

$$t(3) = 3 \times 118 = 354$$

$$t f_{(t)} \Sigma = 580$$

PASO 3: Halle  $t^2$  y su  $\Sigma$

$$(1)^2 = 1$$

$$(2)^2 = 4$$

$$(3)^2 = 9$$

$$\Sigma = 14$$

PASO 4: Halle  $\hat{f}(t)$  (Pronóstico) aplique las siguientes fórmulas.

$$\hat{f}(t) = \hat{a} + \hat{b} t$$

$$\hat{a} = \frac{2(2n+1)}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n f(t) - \frac{6}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n (t * f(t))$$

$$\hat{b} = \frac{12}{n(n^2-1)} \sum_{t=1}^n (t * f(t)) - \frac{6}{n(n-1)} \sum_{t=1}^n f(t)$$

$$\hat{a} = \frac{2(2(3)+1)}{3(3-1)} (254) - \frac{6}{3(3-1)} (580)$$

$$\hat{a} = \frac{14}{6} (254) - \frac{1}{1} (580)$$

$$\hat{a} = 2,33 (254) - 580$$

$$\hat{a} = 592,66 - 580$$

$$\hat{a} = 12,66$$

$$\hat{b} = \frac{12}{3(3^2-1)} (580) - \frac{6}{3(3-1)} (254)$$

$$\hat{b} = \frac{12}{24} (580) - \frac{6}{6} (254)$$

$$= \frac{1}{2} (580) - 1 (254)$$

$$\hat{b} = 290 - 254$$

$$\hat{b} = 36$$

$$\hat{f}(t) = \hat{a} + \hat{b} t$$

$\hat{f}_1 = 12,66 + 36 = 48,66$	DATOS HISTÓRICOS	49
$\hat{f}_2 = 12,66 + 36 = 84,66$		85
$\hat{f}_3 = 12,66 + 36 = 120,66$		121
$\hat{f}_4 = 12,66 + 36 = 156,66$	FUTURAS DEMANDAS	157
$\hat{f}_5 = 12,66 + 36 = 192,66$		193
$\hat{f}_6 = 12,66 + 36 = 228,66$		229
$\hat{f}_7 = 12,66 + 36 = 264,66$		265
$\hat{f}_8 = 12,66 + 36 = 300,66$		301

PASO 5: Calcule el error ( $E_t$ )  $E_t = (f(t) - \hat{f}(t))$

$$E_1 = 46 - 48,66 = -2,66 = -3$$

$$E_2 = 90 - 84,66 = +5,34 = +5$$

$$E_3 = 118 - 120,66 = -2,66 = -3$$

**PASO 6: Halle  $(E_i)^2$**

$$(E_1)^2 = (-2,66)^2 = 7,0756$$

$$(E_2)^2 = (5,34)^2 = 28,51$$

$$(E_3)^2 = (-2,66)^2 = 7,0756$$

$$\Sigma = 43$$

$$(-3)^2 = 9$$

$$(5)^2 = 25$$

$$(-3)^2 = 9$$

$$\Sigma = (43)$$

**PASO 7: Halle  $(t - \bar{t})$**

$$\bar{t} = \frac{(-\Sigma t)}{n} = \bar{t} = \frac{(-6)}{3} = -2$$

Para:

$$1 = 1 - (-2) = 3$$

$$2 = 2 - (-2) = 4$$

$$3 = 3 - (-2) = 5$$

**PASO 8: Halle**

Para:  $(t - \bar{t})^2$

$$1 = (1 - (-2))^2 = 9$$

$$2 = (2 - (-2))^2 = 16$$

$$3 = (3 - (-2))^2 = 25$$

$$\Sigma = 50$$

**PASO 9: Calcule el estimado de la varianza del error pronosticado.**

$$S^2 = \frac{1}{n-2} \left( \sum_{t=1}^n E_t \right)^2 \quad \text{Donde} \quad (E_t)^2 = (E_t = (f(t) - \hat{f}(t)))^2$$

$$S^2 = \frac{1}{3-2} \quad (43)$$

$$S^2 = 1 \quad (43)$$

$$S^2 = 43$$

**PASO 10: Calcule la varianza del error pronosticado.**

$$S_f^2 = S^2 \left( 1 + \frac{1}{n} + \left[ \frac{((n+t)-\bar{t})^2}{\Sigma(t-\bar{t})^2} \right] \right)$$

$$S_f^2 = 43 \left[ 1 + \frac{1}{3} \left[ \frac{((3+1)+2)^2}{50} \right] \right]$$

$$S_f^2 = 43 \left( 1 + 0,333 \left( \frac{36}{50} \right) \right)$$

$$S_f^2 = 43 \left( 1 + 0,333 (0,72) \right)$$

$$S_f^2 = 43 (1 + 0,2376)$$

$$S_f^2 = 53,21$$

**PASO 11: Calcule la desviación estándar del error pronosticado.**

$$S_f = \sqrt{S_f^2}$$

$$S_f^2 = 53,21$$

$$S_f = \sqrt{53,21} = 7,29$$

$$\bar{f}(t-\tau) - \tau 0.005 S_f \leq \bar{f}(t-\tau) \leq \bar{f}(t-\tau) + \tau 0.005 S_f$$

$$t_{0,025|10} = 2,228$$

**Para el año 2010**

$$156,66 - 2,228 (7,29) \leq 156,66 \leq 156,66 + 2,228 (7,29)$$

$$156,66 - 16,24 \leq 156,66 \leq 156,66 + 16,24$$

$$157 - 16 \leq 157 \leq 157 + 16$$

$$141 \text{ Unidades} \leq 157 \leq 173 \text{ Unidades}$$

**Para el año 2011**

$$192,66 - 2,228 (7,29) \leq 192,66 \leq 192,66 + 2,228 (7,29)$$

$$192,66 - 16,24 \leq 192,66 \leq 192,66 + 16,24$$

$$193 - 16 \leq 193 \leq 193 + 16$$

$$181 \text{ Unidades} \leq 193 \leq 213 \text{ Unidades}$$

**Para el año 2012**

$$228,66 - 2,228 (7,29) \leq 228,66 \leq 228,66 + 2,228 (7,29)$$

$$228,66 - 16,24 \leq 228,66 \leq 228,66 + 16,24$$

$$228 - 16 \leq 229 \leq 229 + 9$$

$$212 \text{ Unidades} \leq 229 \leq 244 \text{ Unidades}$$

**Para el año 2013**

$$264,66 - 2,228 (4,00) \leq 264,66 \leq 264,66 + 2,228 (4,00)$$

$$264,66 - 16,24 \leq 264,66 \leq 264,66 + 16,24$$

$$265 - 16 \leq 265 \leq 265 + 16$$

$$249 \text{ Unidades} \leq 265 \leq 281 \text{ Unidades}$$

**Para el año 2014**

$$300,66 - 2,228 (4,00) \leq 300,66 \leq 300,66 + 2,228 (4,00)$$

$$300,66 - 16,24 \leq 300,66 \leq 300,66 + 16,24$$

$$301 - 16 \leq 301 \leq 301 + 16$$

$$285 \text{ Unidades} \leq 287 \leq 317 \text{ Unidades}$$

# RESUMEN DE MÍNIMOS CUADRADOS

T	f(t)	t-f(t)	$t^2$	$f'$	Et	$(Et)^2$	$(t-t)^2$
1	46	46	1	49	-3	9	9
2	90	180	4	85	5	25	16
3	118	354	9	121	-3	9	25
				157			
				193			
				229			
				265			
				301			
TOTAL	254	580	14		-1	43	50



**ANEXO 36. COSTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA  
BIC 12X1.75 NIÑO**

MARCO Y TENEDOR	\$ 24.000
RADIOS	\$ 532
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 3.340
CORAZAS NEGRA	\$ 6.840
NEUMÁTICOS CHINOS DURO	\$ 3.420
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 28 D	\$ 2.790
PEDALES	\$ 960
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA MITAD	\$ 248
CAÑA PARA MANUBRIO	NO APLICA
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 2.190
MANGOS	\$ 350
SILLA	\$ 3.000
AUXILIARES	\$ 2.800
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 30.150
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 29.797
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 4.767
FLETE 4%	\$ 1.192
TOTAL REAL COSTO	\$ 70.906

**ANEXO 37. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC 12X1.75 BARBIE**

MARCO Y TENEDOR	\$ 24.000
RADIOS	\$ 532
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 3.340
CORAZAS ROSADAS	\$ 8.500
NEUMÁTICOS CHINOS DURO	\$ 3.420
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHYLLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 28 D	\$ 2.790
PEDALES	\$ 1.180
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA MITAD	\$ 248
CAÑA PARA MANUBRIO	NO APLICA
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 2.190
KIT BARBIE	\$ 15.000
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 39.000
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 31.677
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 5.068
FLETE 4%	\$ 1.267
TOTAL REAL COSTO	\$ 82.012

**ANEXO 38. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC 16X1.75 NIÑO**

MARCO Y TENEDOR	\$ 25.000
RADIOS	\$ 1.210
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 4.400
CORAZAS ROSADAS	\$ 7.990
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 3.760
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 36 D	\$ 3.430
PEDALES	\$ 960
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA MITAD	\$ 248
CAÑA PARA MANUBRIO	\$ 2.640
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
SILLA	\$ 2.240
MANGOS	\$ 350
AUXILIARES	\$ 2.800
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 28.150
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 40.735
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 6.518
FLETE 4%	\$ 1.629
TOTAL REAL COSTO	\$ 82.032

**ANEXO 39. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC 16X1.75 BARBIE**

MARCO Y TENEDOR	\$ 25.000
RADIOS	\$ 1.210
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 4.400
CORAZAS ROSADAS	\$ 6.420
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 3.760
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 36 D	\$ 3.430
PEDALES	\$ 1.180
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	\$ 248
CAÑA PARA MANUBRIO	NO APLICA
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
KIT BARBIE	\$ 16.982
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 41.982
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 34.505
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 5.521
FLETE 4%	\$ 1.380
TOTAL REAL COSTO	\$ 88.388

**ANEXO 40. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC 20X2.125 NIÑO**

MARCO Y TENEDOR	\$ 26.000
RADIOS	\$ 2.160
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 5.740
CORAZAS MOSQUITO	\$ 5.280
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 4.300
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 48 D	\$ 4.990
PEDALES	\$ 1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	\$ 495
CAÑA PARA MANUBRIO	NO APLICA
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
SILLA	\$ 3.720
MAGOS	\$ 800
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 26.800
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 42.273
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 6.764
FLETE 4%	\$ 1.691
TOTAL REAL COSTO	\$ 82.527

**ANEXO 41. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC 20X2.125 BARBIE**

MARCO Y TENEDOR	\$ 27.000
RADIOS	\$ 2.160
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	\$ 3.050
AROS EN ACERO	\$ 5.740
CORAZAS ROSADAS MOSQUITO	\$ 7.620
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 4.300
PIÑÓN # 16	\$ 1.110
CADENA TEC-KMC	\$ 1.895
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE DE CUÑA Y-5	\$ 990
CUÑAS	\$ 170
RELACIÓN 48 D	\$ 4.990
PEDALES	\$ 1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	\$ 860
TORNILLO EXAGONAL	\$ 470
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	\$ 495
CAÑA PARA MANUBRIO	NO APLICA
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
KIT BARBIE	\$ 17.000
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 44.000
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 40.893
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 6.543
FLETE 4%	\$ 1.636
TOTAL REAL COSTO	\$ 98.071

**ANEXO 42. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA**  
**BIC TT 24X1.95**

MARCO Y TENEDOR	\$ 28.500
RADIOS	\$ 2.230
MANZANAS EN ACERO PUNTILLA PARALLEX	\$ 4.690
AROS EN ACERO NEGROS	\$ 4.980
CORAZAS NEGRA	\$ 10.080
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 1.720
PACHA POWER	\$ 2.990
CADENILLA TAYA	\$ 2.510
CAJAS DE CENTRO PHILLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE CUADRANTE TORNILLO NECO	\$ 1.390
CUÑAS	NO APLICA
TRIPLATO	\$ 6.090
PEDALES	\$ 1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO CROMADO	\$ 1.130
TORNILLO EXAGONAL	NO APLICA
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	\$ 495
MANUBRIO	\$ 1.260
CAÑA PARA MANUBRIO	\$ 1.425
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
JUEGO DE CAMBIOS YUANDA	\$ 4.120
SILLA	\$ 3.720
MAGOS	\$ 800
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 29.300
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 55.873
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 8.940
FLETE 4%	\$ 2.235
TOTAL REAL COSTO	\$ 101.347

**ANEXO 43. COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA  
BIC TT 26X1.95**

MARCO Y TENEDOR	\$ 29.000
RADIOS	\$ 2.405
MANZANAS EN ACERO PUNTILLA PARALLEX	\$ 5.340
AROS EN ACERO NEGROS	\$ 5.920
CORAZAS NEGRA	\$ 15.760
NEUMÁTICOS KENDA	\$ 1.780
PACHA POWER	\$ 2.990
CADENILLA TAYA	\$ 2.510
CAJAS DE CENTRO PHYLLIS	\$ 690
ESFERAS DE CENTRO	\$ 133
EJE CUADRANTE TORNILLO NECO	\$ 1.390
CUÑAS	NO APLICA
TRIPLATO	\$ 6.090
PEDALES	\$ 1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO CROMADO	\$ 1.130
TORNILLO EXAGONAL	NO APLICA
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	\$ 700
MANUBRIO	\$ 1.260
CAÑA PARA MANUBRIO	\$ 1.425
TORNILLO DE SILLÍN	\$ 110
FRENOS	\$ 4.380
JUEGO DE CAMBIOS YUANDA	\$ 4.120
SILLA	\$ 3.720
MAGOS	\$ 800
COSTO DE MATERIALES NACIONAL	\$ 29.800
COSTO DE MATERIALES IMPORTADORES	\$ 63.583
MANO DE OBRA	\$ 5.000
IVA 16%	\$ 10.173
FLETE 4%	\$ 2.543
TOTAL REAL COSTO	\$ 111.099



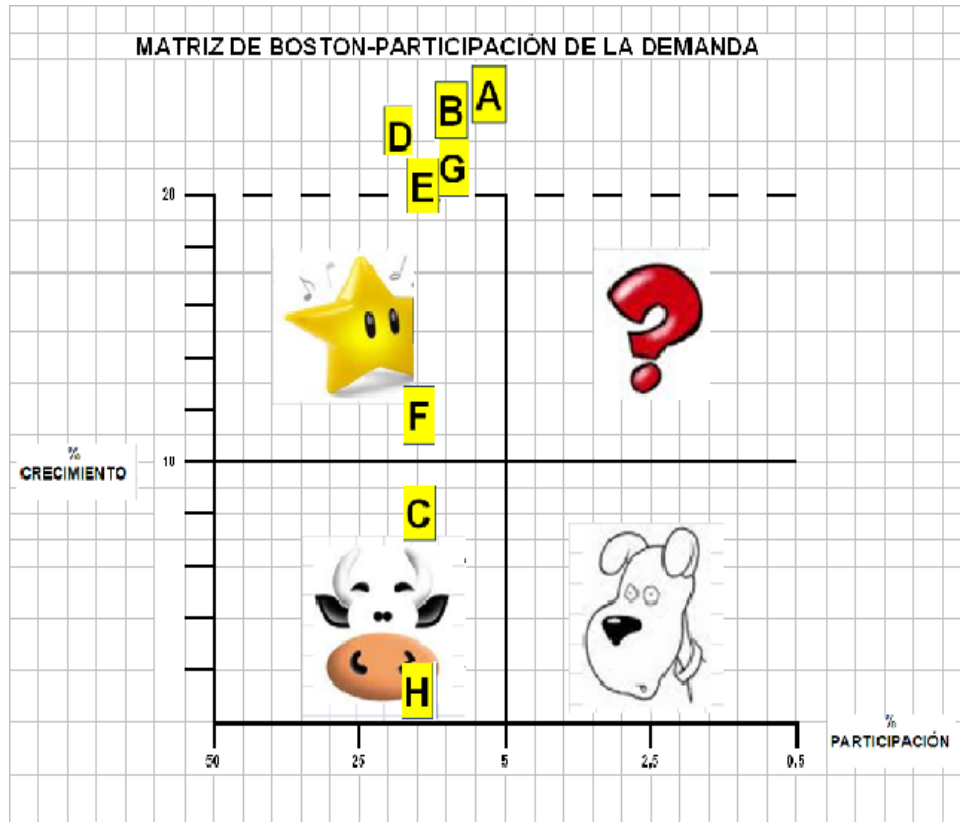
### ANEXO 44. COMPRA DE MATERIAL 2010

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN		CANT	TOTAL COSTO	IVA 16%	FLETE 4%	TOTAL BRUTO
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO					
MARCO 12 NIÑO						24000	11	264000	42240	10560	316800
MARCO 12 BARBIE						24000	15	360000	57600	14400	432000
MARCO 16 NIÑO						25000	17	425000	68000	17000	510000
MARCO 16 BARBIE						26000	41	1066000	170560	42640	1279200
MARCO 20*2,125 NIÑO TT						25000	40	1000000	160000	40000	1200000
MARCO 20*2,125 BARBIE						27000	27	729000	116640	29160	874800
MARCO 24X1.95						25000	21	525000	84000	21000	630000
MARCO 26X1.95						26000	15	390000	62400	15600	468000
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	27000	3	81000	12960	3240	97200
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900	18	34200	5472	1368	41040
RADIOS 20*2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958	32	94656	15144,96	3786,24	113587,2
RADIOS 24*195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459	10	34590	5534,4	1383,6	41508
RADIOS 26*195	301127	4080	RAD0223	4158	301127	4080	7	28560	4569,6	1142,4	34272
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050	151	460550	73688	18422	552660
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390	21	71190	11390,4	2847,6	85428
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400	14	47600	7616	1904	57120
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300	20	26000	4160	1040	31200
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470	108	158760	25401,6	6350,4	190512
AROS 20*2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070	134	277380	44380,8	11095,2	332856
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490	42	104580	16732,8	4183,2	125496
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590	28	72520	11603,2	2900,8	87024
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000	72	216000	34560	8640	259200
LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250	34	110500	17680	4420	132600
LLANTAS 16 BARBIE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210	82	263220	42115,2	10528,8	315864
LLANTAS 20*2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640	80	211200	33792	8448	253440

LLANTAS 20*2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810	34	129540	20726,4	5181,6	155448
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995	42	209790	33566,4	8391,6	251748
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100	30	153000	24480	6120	183600
NEUMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500	20	30000	4800	1200	36000
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930	108	208440	33350,4	8337,6	250128
NEUMÁTICO 20*2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860	134	115240	18438,4	4609,6	138288
NEUMÁTICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870	42	36540	5846,4	1461,6	43848
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100	30	33000	5280	1320	39600
PIÑÓN NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110	151	167610	26817,6	6704,4	201132
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990	48	143520	22963,2	5740,8	172224
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740	151	262740	42038,4	10509,6	315288
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330	48	111840	17894,4	4473,6	134208
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505 O 6	675	JCC505 O 6	675	151	101925	16308	4077	122310
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070	48	51360	8217,6	2054,4	61632
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060	151	160060	25609,6	6402,4	192072
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040	48	49920	7987,2	1996,8	59904
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100	302	30200	4832	1208	36240
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100	27	83700	13392	3348	100440
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190	59	188210	30113,6	7528,4	225852
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590	67	307530	49204,8	12301,2	369036
TRIPLATOS	305408	6600	TRI03343	6690	305408	6600	36	237600	38016	9504	285120
JGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970	36	142920	22867,2	5716,8	171504
PEDALES 16 BARBIE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395	50	69750	11160	2790	83700
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386 O 65	1240	PED0386 O 65	1240	26	32240	5158,4	1289,6	38688
PEDALES 20*2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	38	64220	10275,2	2568,8	77064
PEDALES 20*2,125 BARBIE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980	25	49500	7920	1980	59400
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	34	57460	9193,6	2298,4	68952
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636	139	88404	14144,64	3536,16	106084,8

CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130	34	38420	6147,2	1536,8	46104
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390	34	47260	7561,6	1890,4	56712
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310	34	44540	7126,4	1781,6	53448
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447	139	62133	9941,28	2485,32	74559,6
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500	176	792000	126720	31680	950400
TORNILLOS DE SILLIN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100	176	17600	2816	704	21120
CAÑA DE SILLIN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620	176	109120	17459,2	4364,8	130944
GALAPAGOS MTB BMX						3000	72	217000	34560	8680	260400
KIT DE BARBIE 12						8000	15	120000	19200	4800	144000
KIT DE BARBIE 16						17000	41	697000	111520	4460	836400
KIT DE BARBIE 20*2,125						20000	27	540000	86400	21600	648000
AUXILIARES 12						3000	11	33000	5280	2640	39600
AUXILIARES 16 NIÑO						3500	17	59500	9520	2380	71400
AUXILIARES 20*2,125 NIÑO						4000	40	160000	25600	6400	192000
MAGOS ECONOMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400	98	39200	6272	1568	47040
TOTAL								\$ 13.984.186	\$ 2.237.469	\$ 559.367	\$16.781.551

## ANEXO 45 MATRIZ DE BOSTON



PROD.	REFERENCIA/PERIODO	VENTAS 2009 Vs 2008		% CRECIMIENTO	% PARTICIPACIÓN
		2008	2009		
A	BIC NIÑO RIN 12X1,75	2	8	300%	6%
B	BIC BARBIE RIN 12X1.175	5	11	120%	8%
C	BIC NIÑO RIN 16X1.75	12	13	8%	9%
D	BIC BARBIE RIN 16X1.75	22	31	41%	22%
E	BIC NIÑO RIN 20X2.125	23	30	30%	21%
F	BIC BARBIE RIN 20X2.125	18	20	11%	14%
G	BIC TT RIN 24X1.95	7	16	129%	11%
H	BIC TT RIN 26X1.95	11	11	0%	8%
TOTAL		100	140	40%	100%

## **ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE BOSTON – PARTICIPACIÓN DE LA DEMANDA**

**Producto A – Bicicleta Niño Rin 12 X 1.75:** Aunque su crecimiento en ventas es alto (300%), el volumen manejado en la actualidad no lo es (8 unidades); tampoco lo es su participación sobre el total de las ventas de la empresa (6%). Se podría decir que se habla del producto con menos expectativas dentro de la empresa, habría que revisar de igual forma si necesita algún tipo de complemento adicional (Calcomanía), que llame la atención de los niños. Incluso puede hablarse de adoptar un superhéroe como en el caso de la misma referencia para las niñas (Barbie); amerita intentar un año mas bajo las condiciones aquí expuestas. Producto estrella.

**Producto B – Bicicleta Barbie Rin 12 X 1.75:** Este producto ofrece el mayor crecimiento de todas las referencias (120%), su participación alcanza el 8% y aunque esta casi en el límite de la misma; alcanza a estar por encima de los productos estrella. Este tipo de bicicletas llama mucho la atención ya que su mercado es exclusivo de niñas, sus colores y calcomanías las hacen ser muy apetecidas por parte de este tipo de clientes, este año sus ventas seguramente doblaran las realizadas en años anteriores. Producto Estrella.

**Producto C – Bicicleta Niño Rin 16 X 1.75:** Su crecimiento es estable (8%) de igual forma lo es su participación (9%), es. Su volumen de ventas tal vez aumentará regularmente de seguir en crecimiento las estadísticas. Producto vaca lechera.

**Producto D – Bicicleta Barbie Rin 16 X 1.75:** Es producto caballito de batalla de la empresa Sin lugar a dudas este es el producto con mayor regularidad dentro de las referencias manejadas por la empresa. Aunque su crecimiento no es tan alto (41%) con referencia a los otros productos, si lo es su volumen actual de ventas (30 unidades). Su participación es la participación es una de las mas altas dentro de las referencia manejadas (22%); este es el producto pareto por donde se lo mire. Sin lugar a dudas es el producto con más futuro dentro de las actuales referencias. Producto Superestrella.

**Producto E – Bicicleta Niño Rin 20 X 1.75:** Sin lugar a dudas este es el producto con mayor regularidad dentro de las referencias manejadas por la empresa. Aunque su crecimiento no es tan alto (30%) con referencia a los otros productos, Su participación es una de las mas altas dentro de las referencia manejadas (21%); este es el producto pareto por donde se lo mire. Producto estrella.

**Producto F – Bicicleta Barbie Rin 20 X 1.75:** Su crecimiento estable (11%), no así su participación (14%) ya que se encuentra en el limite. Sin embargo tiene algo que puede llamar a la prudencia y eso es su volumen de ventas (20 unidades); si bien no es un volumen alto si es significativo por lo que es acertado el seguirlo impulsando como objetivo de la empresa. Producto Estrella.

**Producto G – Bicicleta TT 24 X 1.75:** Su crecimiento es tan alto (129%), su participación es (11.63%). Su volumen de ventas no es tan significativo como otros productos (16 unidades), se encuentra dentro de los regulares. Producto estrella.

**Producto H – Bicicleta TT Rin 26 X 1.75:** Su crecimiento es estable (0%), su participación es una de las más bajas (8%). Su volumen de ventas no es tan significativo como otros productos (11 unidades), pero se encuentra dentro de los regulares también; se debe hacer una actividad especial con este producto ya que de seguir la tendencia es posible que no tenga crecimiento en volumen de ventas, o lo que es peor que comience a descender. Al realizar una actividad especial como mejorar el precio (Aunque se sacrifique rentabilidad), seguramente sus ventas aumenten y de igual forma a mayores. Producto vaca lechera.

En general se manejan pocas referencias, incluso haciendo un análisis mes a mes los resultados no se alterarían mucho ya que los volúmenes de venta no son tan altos; esto hace aun mas difícil en tomar una determinada decisión, ya que aquí las diferencias en volumen de ventas no son tan abismales. Por el contrario el desechar una referencia de cualquiera de estos productos puede representar un cambio significativo en el total de la participación.

Es así como se sugiere que la clave del negocio esta en la innovación, el tener productos de buena calidad y sumados con figuras llamativas, o que contengan principalmente un accesorio adicional con este tipo de figuras puede llegar a cambiar la decisión de compra del consumidor final.

Como nadie sabe a ciencia cierta cuál será la tendencia en el mercado todo el análisis se hizo desde el punto de vista de los datos que la empresa ha presentado en los últimos dos años. Un cambio repentino dentro del macro entorno, podría generar otro tipo de resultados; de igual forma estamos prestos a cualquier señal que encontremos en el mercado de los próximos meses.

## ANEXO 46. Planeación y programación en JOB SHOP 2010

### NORMAS ESTÁNDARES DE CONSUMO

REPUESTO	BIC 12 NIÑO	BIC 12 BARBIE	BIC 16 NIÑO	BIC 16 BARBIE	BIC 20 NIÑO	BIC 20 BARBIE	BIC TT 24	BIC TT 26
MARCO Y TENEDOR	24.000	24.000	26.000	25.000	26.000	27.000	28.500	29.000
RADIOS	532	532	2.160	1.210	2.160	2.160	2.230	2.405
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	3.050	3.050	3.050	3.050	3.050	3.050	4.690	5.340
AROS EN ACERO	3.340	3.340	5.740	4.400	5.740	5.740	4.980	5.920
CORAZAS MOSQUITO	6.840	8.500	5.280	6.420	5.280	7.620	10.080	15.760
NEUMÁTICOS KENDA	3.420	3.420	4.300	3.760	4.300	4.300	1.720	1.780
PIÑÓN # 16	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	2.990	2.990
CADENA TEC-KMC	1.895	1.895	1.895	1.895	1.895	1.895	2.510	2.510
CAJAS DE CENTRO PHYLLIS	690	690	690	690	690	690	690	690
ESFERAS DE CENTRO	133	133	133	133	133	133	133	133
EJE DE CUÑA Y-5	990	990	990	990	990	990	1.390	1.390
CUÑAS	170	170	170	170	170	170		
RELACIÓN 48 D	2.790	2.790	4.990	3.430	4.990	4.990	6.090	6.090
PEDALES	960	1.180	1.730	1.180	1.730	1.730	1.730	1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	860	860	860	860	860	860	1.130	1.130
TORNILLO EXAGONAL	470	470	470	470	470	470		

CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	248	248	495	248	495	495	495	700
CAÑA PARA MANUBRIO	110	110					1.260	1.260
TORNILLO DE SILLÍN	2.190	2.190	110	110	110	110	110	110
CAÑA PARA MANUBRIO							1.425	1.425
FRENOS	350		4.380	4.380	4.380	4.380	4.380	4.380
SILLA	3.000		3.720		3.720		3.720	3.720
JUEGO DE CAMBIOS							4.120	4.120
KIT BARBIE	2.800	15.000		16.982		17.000		
MAGOS			800		800		800	800
TOTAL NACIONAL	29.800	39.000	26.800	41.982	26.800	44.000	29.300	29.800
TOTAL DE COSTO IMPORTADORES	30.147	31.677	42.273	34.505	42.273	40.893	55.873	63.583
MANO DE OBRA	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
IVA 16%	4.823	5.068	6.764	5.521	6.764	6.543	8.940	10.173
FLETE 4%	1.206	1.267	1.691	1.380	1.691	1.636	2.235	2.543
<b>TOTAL REAL COSTO</b>	<b>\$ 70.976</b>	<b>\$ 82.012</b>	<b>\$ 82.527</b>	<b>\$ 88.388</b>	<b>\$ 82.527</b>	<b>\$ 98.071</b>	<b>\$ 101.347</b>	<b>\$ 111.099</b>

COSTO POR MATERIA PRIMA									
REFERENCIA	BIC NIÑO 12	BIC 12 BARBIE	BIC 16 NIÑO	BIC 16 BARBIE	BIC 20 NIÑO	BIC 20 BARBIE	BIC TT 24	BIC TT 26	TOTAL
<b>COSTO</b>	\$ 70.976	\$ 82.012	\$ 82.527	\$ 88.388	\$ 82.527	\$ 98.071	\$ 101.347	\$ 111.099	\$ 716.947
<b>DEMANDA</b>	11	15	17	41	40	27	21	15	187
<b>TOTAL</b>	\$ 780.736	\$ 1.230.180	\$ 1.402.959	\$ 3.623.908	\$ 3.301.080	\$ 2.647.917	\$ 2.128.287	\$ 1.666.485	\$ 16.781.552



## TIEMPO ESTÁNDAR

Se toman los tiempos estándar por producto y los respectivos tiempos de alistamiento, los cuales se relacionan en la siguiente tabla (El tiempo está dado en minutos):

TS/U = Tiempo estándar por producto

TA = Tiempo de alistamiento

BICICLETA	BIC NIÑO 12		BIC 12 BARBIE		BIC NIÑO 16		BIC 16 BARBIE		BIC 20 NIÑO		BIC 20 BARBIE		BIC TT 24		BIC TT 26	
TIEMPO	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U
MINUTOS	10	66	10	101	10	84	10	109	10	91	10	116	10	119	10	119

## INFORMACIÓN DE CALIDAD

Los repuesto que se compran no tienen garantía, la cual los clientes asumen el trato de la bicicleta y el repuesto.

## INFORMACIÓN DE CAPACIDAD

No de operarios	2
Equipos y herramientas	No de equipos y herramientas
Centrador de rines	1
Prensa	1
Soporte de bicicletas	2
Compresor	1

## INFORMACIÓN DE COSTOS

### Costos de mano de obra:

BICICLETA	COSTO DE MO POR UNIDAD
BICICLETA NIÑO 12X1.75	4500
BICICLETA BARBIE 12X1.75	5000
BICICLETA NIÑO 16X1.75	4500
BICICLETA BARBIE 16X1.75	5500
BICICLETA NIÑO 20X2.125	5000
BICICLETA BARBIE 20X2.125	6000
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	6000
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	6000

### Gastos Generales de Fabricación:

GASTOS GENERALES DE ENSAMBLE DE BICICLETAS		
ADMINISTRATIVOS	GERENTE GENERAL	1.200.000
	CONTADORA	600.000
VENTAS	TOTAL ADMINISTRATIVOS	1.800.000
	VENDEDOR	1.000.000
TOTAL		1.000.000
MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN	MECÁNICO	1.002.845
GASTOS DE SERVICIO PUBLICO	LUZ	141.100
	GAS	32.720
	TELÉFONO	89.810
	AGUA	62.150
	TOTAL GASTOS	325.780
GASTOS GENERALES		4.128.625

### Determinar el requerimiento Neto

$$RN_{ijk} = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^6 D_{ij} \left( \frac{CSMP_{ik}}{U} \right) \quad \forall k = 1, \dots, K$$

### PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MARCOS			
REFERENCIA DE MARCOS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
MARCO NIÑO 12X1.75	22000	11	242.000
MARCO BARBIE 12X1.75	22000	15	330.000
MARCO NIÑO 16X1.75	25000	17	425.000
MARCO BARBIE 16X1.75	25000	41	1.025.000
MARCO NIÑO 20X2.125	26000	40	1.040.000
MARCO BARBIE 20X2.125	33000	27	891.000
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	28500	21	598.500
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	29000	15	435.000
TOTAL		187	4.986.500

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MARCOS			
REFERENCIA DE MARCOS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
MARCO NIÑO 12X1.75	532	11	5.852
MARCO BARBIE 12X1.75	532	15	7.980
MARCO NIÑO 16X1.75	1210	17	20.570
MARCO BARBIE 16X1.75	1210	41	49.610
MARCO NIÑO 20X2.125	2160	40	86.400
MARCO BARBIE 20X2.125	2160	27	58.320
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	2405	21	50.505
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	29000	15	435.000
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>714.237</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MANZANAS EN ACERO PARALLEX			
MARCO NIÑO 12X1.75	3050	11	33.550
MARCO BARBIE 12X1.75	3050	15	45.750
MARCO NIÑO 16X1.75	3050	17	51.850
MARCO BARBIE 16X1.75	3050	41	125.050
MARCO NIÑO 20X2.125	3050	40	122.000
MARCO BARBIE 20X2.125	4690	27	126.630
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	5340	21	112.140
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	29000	15	435.000
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>1.051.970</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS AROS EN ACERO			
MARCO NIÑO 12X1.75	3340	11	36.740
MARCO BARBIE 12X1.75	3340	15	50.100
MARCO NIÑO 16X1.75	4400	17	74.800
MARCO BARBIE 16X1.75	4400	41	180.400
MARCO NIÑO 20X2.125	5740	40	229.600
MARCO BARBIE 20X2.125	5740	27	154.980
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	4980	21	104.580
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	5920	15	88.800
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>920.000</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS LLANTAS			
MARCO NIÑO 12X1.75	6840	11	75.240
MARCO BARBIE 12X1.75	8500	15	127.500
MARCO NIÑO 16X1.75	7990	17	135.830
MARCO BARBIE 16X1.75	6420	41	263.220
MARCO NIÑO 20X2.125	5280	40	211.200
MARCO BARBIE 20X2.125	11280	27	304.560
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	10080	21	211.680
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	15760	15	236.400
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>1.565.630</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS NEUMÁTICOS			
MARCO NIÑO 12X1.75	3420	11	37.620
MARCO BARBIE 12X1.75	3420	15	51.300
MARCO NIÑO 16X1.75	3760	17	63.920
MARCO BARBIE 16X1.75	3760	41	154.160
MARCO NIÑO 20X2.125	4300	40	172.000
MARCO BARBIE 20X2.125	4300	27	116.100
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1720	21	36.120
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1780	15	26.700
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>657.920</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS PIÑONES/PACHAS			
MARCO NIÑO 12X1.75	1110	11	12.210
MARCO BARBIE 12X1.75	1110	15	16.650
MARCO NIÑO 16X1.75	1110	17	18.870
MARCO BARBIE 16X1.75	1110	41	45.510
MARCO NIÑO 20X2.125	1110	40	44.400
MARCO BARBIE 20X2.125	1110	27	29.970
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	2990	21	62.790
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	2990	15	44.850
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>275.250</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS CADENA/CADENILLA			
MARCO NIÑO 12X1.75	1895	11	20.845
MARCO BARBIE 12X1.75	1895	15	28.425
MARCO NIÑO 16X1.75	1895	17	32.215
MARCO BARBIE 16X1.75	1895	41	77.695
MARCO NIÑO 20X2.125	1895	40	75.800
MARCO BARBIE 20X2.125	1895	27	51.165
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	2510	21	52.710
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	2510	15	37.650
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>376.505</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS CAJAS DE DIRECCIÓN			
MARCO NIÑO 12X1.75	690	11	7.590
MARCO BARBIE 12X1.75	690	15	10.350
MARCO NIÑO 16X1.75	690	17	11.730
MARCO BARBIE 16X1.75	690	41	28.290
MARCO NIÑO 20X2.125	690	40	27.600
MARCO BARBIE 20X2.125	690	27	18.630
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	690	21	14.490
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	690	15	10.350
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>129.030</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS ESFERAS DE CENTRO			
MARCO NIÑO 12X1.75	133	11	1.463
MARCO BARBIE 12X1.75	133	15	1.995
MARCO NIÑO 16X1.75	133	17	2.261
MARCO BARBIE 16X1.75	133	41	5.453
MARCO NIÑO 20X2.125	133	40	5.320
MARCO BARBIE 20X2.125	133	27	3.591
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	133	21	2.793
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	133	15	1.995
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>24.871</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS EJE CUÑAS/CUADRANTE			
MARCO NIÑO 12X1.75	990	11	10.890
MARCO BARBIE 12X1.75	990	15	14.850
MARCO NIÑO 16X1.75	990	17	16.830
MARCO BARBIE 16X1.75	990	41	40.590
MARCO NIÑO 20X2.125	990	40	39.600
MARCO BARBIE 20X2.125	990	27	26.730
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1390	21	29.190
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1390	15	20.850
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>199.530</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS RELACIÓN/TRIPLATO			
MARCO NIÑO 12X1.75	2790	11	30.690
MARCO BARBIE 12X1.75	2790	15	41.850
MARCO NIÑO 16X1.75	3430	17	58.310
MARCO BARBIE 16X1.75	3490	41	143.090
MARCO NIÑO 20X2.125	4990	40	199.600
MARCO BARBIE 20X2.125	4990	27	134.730
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	6090	21	127.890
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	6090	15	91.350
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>827.510</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS PEDALES			
MARCO NIÑO 12X1.75	960	11	10.560
MARCO BARBIE 12X1.75	1180	15	17.700
MARCO NIÑO 16X1.75	960	17	16.320
MARCO BARBIE 16X1.75	1180	41	48.380
MARCO NIÑO 20X2.125	1730	40	69.200
MARCO BARBIE 20X2.125	1730	27	46.710
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1730	21	36.330
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1730	15	25.950
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>271.150</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DIRECCIÓN			
MARCO NIÑO 12X1.75	860	11	9.460
MARCO BARBIE 12X1.75	860	15	12.900
MARCO NIÑO 16X1.75	860	17	14.620
MARCO BARBIE 16X1.75	860	41	35.260
MARCO NIÑO 20X2.125	860	40	34.400
MARCO BARBIE 20X2.125	860	27	23.220
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1130	21	23.730
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1130	15	16.950
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>170.540</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS TORNILLO HEXAGONAL			
MARCO NIÑO 12X1.75	470	11	5.170
MARCO BARBIE 12X1.75	470	15	7.050
MARCO NIÑO 16X1.75	470	17	7.990
MARCO BARBIE 16X1.75	470	41	19.270
MARCO NIÑO 20X2.125	470	40	18.800
MARCO BARBIE 20X2.125	470	27	12.690
MARCO TODOTERRENO 24X1.95		21	-
MARCO TODOTERRENO 26X1.95		15	-
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>70.970</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS CAÑAS DE SILLÍN EN ACERO			
MARCO NIÑO 12X1.75	248	11	2.728
MARCO BARBIE 12X1.75	248	15	3.720
MARCO NIÑO 16X1.75	248	17	4.216
MARCO BARBIE 16X1.75	248	41	10.168
MARCO NIÑO 20X2.125	495	40	19.800
MARCO BARBIE 20X2.125	495	27	13.365
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	495	21	10.395
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	700	15	10.500
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>74.892</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS MANUBRIOS			
MARCO NIÑO 12X1.75		11	-
MARCO BARBIE 12X1.75		15	-
MARCO NIÑO 16X1.75		17	-
MARCO BARBIE 16X1.75		41	-
MARCO NIÑO 20X2.125		40	-
MARCO BARBIE 20X2.125		27	-
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1260	21	26.460
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1260	15	18.900
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>45.360</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS CAÑAS PARA MANUBRIO			
MARCO NIÑO 12X1.75		11	-
MARCO BARBIE 12X1.75		15	-
MARCO NIÑO 16X1.75	2640	17	44.880
MARCO BARBIE 16X1.75		41	-
MARCO NIÑO 20X2.125		40	-
MARCO BARBIE 20X2.125		27	-
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	1425	21	29.925
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	1425	15	21.375
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>96.180</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS TORNILLO DE SILLÍN			
MARCO NIÑO 12X1.75	110	11	1.210
MARCO BARBIE 12X1.75	110	15	1.650
MARCO NIÑO 16X1.75	110	17	1.870
MARCO BARBIE 16X1.75	110	41	4.510
MARCO NIÑO 20X2.125	110	40	4.400
MARCO BARBIE 20X2.125	110	27	2.970
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	110	21	2.310
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	110	15	1.650
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>20.570</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS FRENOS			
MARCO NIÑO 12X1.75	2190	11	24.090
MARCO BARBIE 12X1.75	2190	15	32.850
MARCO NIÑO 16X1.75	4380	17	74.460
MARCO BARBIE 16X1.75	4380	41	179.580
MARCO NIÑO 20X2.125	4380	40	175.200
MARCO BARBIE 20X2.125	4380	27	118.260
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	4380	21	91.980
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	4380	15	65.700
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>762.120</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS JUEGO DE CAMBIOS			
MARCO NIÑO 12X1.75		11	-
MARCO BARBIE 12X1.75		15	-
MARCO NIÑO 16X1.75		17	-
MARCO BARBIE 16X1.75		41	-
MARCO NIÑO 20X2.125		40	-
MARCO BARBIE 20X2.125		27	-
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	4120	21	86.520
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	4120	15	61.800
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>148.320</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS KIT BARBIE			
MARCO NIÑO 12X1.75		11	-
MARCO BARBIE 12X1.75	15000	15	225.000
MARCO NIÑO 16X1.75		17	-
MARCO BARBIE 16X1.75	16982	41	696.262
MARCO NIÑO 20X2.125		40	-
MARCO BARBIE 20X2.125	18000	27	486.000
MARCO TODOTERRENO 24X1.95		21	-
MARCO TODOTERRENO 26X1.95		15	-
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>1.407.262</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS MANGOS			
MARCO NIÑO 12X1.75	350	11	3.850
MARCO BARBIE 12X1.75		15	-
MARCO NIÑO 16X1.75	350	17	5.950
MARCO BARBIE 16X1.75		41	-
MARCO NIÑO 20X2.125	800	40	32.000
MARCO BARBIE 20X2.125		27	-
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	800	21	16.800
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	800	15	12.000
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>70.600</b>

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS GALÁPAGO O SILLA			
MARCO NIÑO 12X1.75	3000	11	33.000
MARCO BARBIE 12X1.75		15	-
MARCO NIÑO 16X1.75	2240	17	38.080
MARCO BARBIE 16X1.75		41	-
MARCO NIÑO 20X2.125	3720	40	148.800
MARCO BARBIE 20X2.125		27	-
MARCO TODOTERRENO 24X1.95	3720	21	78.120
MARCO TODOTERRENO 26X1.95	3720	15	55.800
<b>TOTAL</b>		<b>187</b>	<b>353.800</b>



## Capacidad Neta

$$CNR_{ijs} = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^6 \left( \frac{TS_{is}}{U} \right) \forall s = 1, \dots, S$$

## Capacidad Bruta Requerida

TA= Tiempo de alistamiento

TA= 10 por bicicleta

BICICLETA	BIC NIÑO 12		BIC 12 BARBIE		BIC NIÑO 16		BIC 16 BARBIE		BIC 20 NIÑO		BIC 20 BARBIE		BIC TT 24		BIC TT 26	
TIEMPO	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U
MINUTOS	10	66	10	101	10	84	10	109	10	91	10	116	10	119	10	119

REFERENCIA DE BICICLETAS	DEMANDA	CAPACIDAD NETA REQUERIDA	CAPACIDAD BRUTA REQUERIDA
BICICLETA NIÑO 12X1.75	11	12	13,9
BICICLETA BARBIE 12X1.75	24	40	44,4
BICICLETA NIÑO 16X1.75	23	32	36,0
BICICLETA BARBIE 16X1.75	72	131	142,8
BICICLETA NIÑO 20X2.125	58	88	97,6
BICICLETA BARBIE 20X2.125	49	95	102,9
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	41	81	88,2
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	28	56	60,2
<b>TOTAL</b>	<b>306</b>		

## Determinación del estado de Costos

REPUESTO	BIC 12 NIÑO	BIC 12 BARBIE	BIC 16 NIÑO	BIC 16 BARBIE	BIC 20 NIÑO	BIC 20 BARBIE	BIC TT 24	BIC TT 26
MARCO Y TENEDOR	24.000	24.000	26.000	25.000	26.000	27.000	28.500	29.000
RADIOS	532	532	2.160	1.210	2.160	2.160	2.230	2.405
MANZANAS EN ACERO PARALLEX	3.050	3.050	3.050	3.050	3.050	3.050	4.690	5.340
AROS EN ACERO	3.340	3.340	5.740	4.400	5.740	5.740	4.980	5.920
CORAZAS MOSQUITO	6.840	8.500	5.280	6.420	5.280	7.620	10.080	15.760
NEUMÁTICOS KENDA	3.420	3.420	4.300	3.760	4.300	4.300	1.720	1.780
PIÑÓN # 16	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	2.990	2.990
CADENA TEC-KMC	1.895	1.895	1.895	1.895	1.895	1.895	2.510	2.510
CAJAS DE CENTRO PHYLLIS	690	690	690	690	690	690	690	690
ESFERAS DE CENTRO	133	133	133	133	133	133	133	133
EJE DE CUÑA Y-5	990	990	990	990	990	990	1.390	1.390
CUÑAS	170	170	170	170	170	170		
RELACIÓN 48 D	2.790	2.790	4.990	3.430	4.990	4.990	6.090	6.090
PEDALES	960	1.180	1.730	1.180	1.730	1.730	1.730	1.730
CAJAS DE DIRECCIÓN NEGRO	860	860	860	860	860	860	1.130	1.130
TORNILLO EXAGONAL	470	470	470	470	470	470		
CAÑA DE SILLÍN ACERO CROMADA	248	248	495	248	495	495	495	700
CAÑA PARA MANUBRIO	110	110					1.260	1.260
TORNILLO DE SILLÍN			110		110		110	110

	2.190	2.190		110		110		
CAÑA PARA MANUBRIO							1.425	1.425
FRENOS	350		4.380	4.380	4.380	4.380	4.380	4.380
SILLA	3.000		3.720		3.720		3.720	3.720
JUEGO DE CAMBIOS							4.120	4.120
KIT BARBIE	2.800	15.000		16.982		17.000		
MAGOS			800		800		800	800
TOTAL NACIONAL	29.800	39.000	26.800	41.982	26.800	44.000	29.300	29.800
TOTAL DE COSTO IMPORTADORES	30.147	31.677	42.273	34.505	42.273	40.893	55.873	63.583

### Costo por Mano de Obra

BICICLETA	BIC NIÑO 12		BIC 12 BARBIE		BIC NIÑO 16		BIC 16 BARBIE		BIC 20 NIÑO		BIC 20 BARBIE		BIC TT 24		BIC TT 26	
TIEMPO	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U	TA	TS/U
MINUTOS	10	66	10	101	10	84	10	109	10	91	10	116	10	119	10	119

BICICLETA	COSTO DE MO POR UNIDAD	COSTO POR MINUTO
BICICLETA NIÑO 12X1.75	\$ 4.500	\$ 68
BICICLETA BARBIE 12X1.75	\$ 5.000	\$ 50
BICICLETA NIÑO 16X1.75	\$ 4.500	\$ 54
BICICLETA BARBIE 16X1.75	\$ 5.500	\$ 50
BICICLETA NIÑO 20X2.125	\$ 5.000	\$ 55
BICICLETA BARBIE 20X2.125	\$ 6.000	\$ 52
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	\$ 6.000	\$ 50
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	\$ 6.000	\$ 50

**COSTO DE TIEMPO DE ALISTAMIENTO TA = 1.33 HORAS**

BICICLETA	COSTO POR MINUTO	CTA MINUTO	COSTO TOTAL	TA	TS/U	TIEMPO TOTAL	COSTO POR BICICLETA
BICICLETA NIÑO 12X1.75	\$ 68	\$ 11	\$ 80	10	66	76	\$ 6.043
BICICLETA BARBIE 12X1.75	\$ 50	\$ 11	\$ 61	10	101	111	\$ 6.753
BICICLETA NIÑO 16X1.75	\$ 54	\$ 11	\$ 65	10	84	94	\$ 6.101
BICICLETA BARBIE 16X1.75	\$ 50	\$ 11	\$ 62	10	109	119	\$ 7.353
BICICLETA NIÑO 20X2.125	\$ 55	\$ 11	\$ 66	10	91	101	\$ 6.694
BICICLETA BARBIE 20X2.125	\$ 52	\$ 11	\$ 63	10	116	126	\$ 7.945
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	\$ 50	\$ 11	\$ 62	10	119	129	\$ 7.966
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	\$ 50	\$ 11	\$ 62	10	119	129	\$ 7.966

### % de Absorción

$$\% ABS_{is} = \frac{Total(CNR_{ijs})}{\sum_{i=1}^I Total(CNR_{ijs})} \quad \forall s = 1, \dots, S$$

$$\forall i = 1, \dots, I$$

BICICLETA	% ABSORCIÓN
BICICLETA NIÑO 12X1.75	2%
BICICLETA BARBIE 12X1.75	8%
BICICLETA NIÑO 16X1.75	6%
BICICLETA BARBIE 16X1.75	24%
BICICLETA NIÑO 20X2.125	16%
BICICLETA BARBIE 20X2.125	18%
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	15%
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### **Comportamiento de mano de obra**

El costo de mano de obra se paga por porcentaje o por contrato, la cual no tiene algún comportamiento que indique que la mano de obra varíe, son precios que están establecidos en BICICLETAS PATMAR.

### **COSTO TIEMPO DE ALISTAMIENTO**

TA= Tiempo de alistamiento

TA= 1 0X 8 = 80 / 60 = 1.33 HORAS

CTA = 1.33 HORAS

## Comportamiento de los Gastos Generales de Fabricación

GASTOS GENERALES DE ENSAMBLE DE BICICLETAS		
ADMINISTRATIVOS	GERENTE GENERAL	1.200.000
	CONTADORA	600.000
VENTAS	TOTAL ADMINISTRATIVOS	1.800.000
	VENDEDOR	1.000.000
TOTAL		1.000.000
MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN	MECÁNICO	1.002.845
GASTOS DE SERVICIO PUBLICO	LUZ	141.100
	GAS	32.720
	TELÉFONO	89.810
	AGUA	62.150
	TOTAL GASTOS	325.780
GASTOS GENERALES		4.128.625

BICICLETA	% ABSORCIÓN
BICICLETA NIÑO 12X1.75	2%
BICICLETA BARBIE 12X1.75	8%
BICICLETA NIÑO 16X1.75	6%
BICICLETA BARBIE 16X1.75	24%
BICICLETA NIÑO 20X2.125	16%
BICICLETA BARBIE 20X2.125	18%
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	15%
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

BICICLETA	PRONÓSTICO 2010
BICICLETA NIÑO 12X1.75	11
BICICLETA BARBIE 12X1.75	15
BICICLETA NIÑO 16X1.75	17
BICICLETA BARBIE 16X1.75	41
BICICLETA NIÑO 20X2.125	40
BICICLETA BARBIE 20X2.125	27
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	21
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	15
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>

## GASTOS POR PRODUCTO.

BICICLETA	BIC NIÑO 12	BIC 12 BARBIE	BIC NIÑO 16	BIC 16 BARBIE	BIC 20 NIÑO	BIC 20 BARBIE	BIC TT 24	BIC TT 26
GGF	8369,045884	20491,48204	14410,87045	24272,08873	16731,75158	26694,53244	29460,73	28167,33

## COSTO REAL DEL PRODUCTO

### PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

RUBRO	BIC NIÑO 12	BIC 12 BARBIE	BIC NIÑO 16	BIC 16 BARBIE	BIC 20 NIÑO	BIC 20 BARBIE	BIC TT 24	BIC TT 26
<b>CMP</b>	70976	82012	82527	88388	82527	98071	101347	111099
<b>CMO/U</b>	6043	6753	6101	7353	6694	7945	7966	966
<b>GGF</b>	8369	20491	14411	24272	16732	26695	29461	28167
<b>TOTAL REAL COSTO</b>	<b>\$ 85.388</b>	<b>\$ 109.256</b>	<b>\$ 103.039</b>	<b>\$ 120.013</b>	<b>\$ 105.953</b>	<b>\$ 132.711</b>	<b>\$ 138.774</b>	<b>\$ 140.232</b>

## ESTADO GENERAL DE COSTOS

ITEM		PARCIALES	TOTAL
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>			18.018.560
<b>COSTO DE FABRICACIÓN</b>	<b>COSTOS MO</b>	1.237.009	
	<b>COSTOS MATERIAL(ART) PARA ARMAR</b>	16.781.551	
<b>GASTOS GENERALES DE ENSAMBLE</b>			4.070.780
<b>COTOS TOTAL DE LA GESTIÓN</b>			<b>\$ 22.089.340</b>

Referencia de bicicletas	Bicicletas para armar en 21 días	Primera semana se armar por cada referencia							Bicicletas para armar en 14 días
		Miércoles 1	Jueves 2	Viernes 3	Sábado 4	Domingo 5	Lunes 6	Martes 7	
BICICLETA NIÑO 12X1.75	10	1	1	1	1	1	1	1	3
BICICLETA BARBIE 12X1.75	14	1	1	1	1	1	1	1	7
BICICLETA NIÑO 16X1.75	16	1	1	1	1	1	1	1	9
BICICLETA BARBIE 16X1.75	39	1	1	1	1	1	1	1	32
BICICLETA NIÑO 20X2.125	38	1	1	1	1	1	1	1	31
BICICLETA BARBIE 20X2.125	25	1	1	1	1	1	1	1	18
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	20	1	1	1	1	1	1	1	13
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	14	1	1	1	1	1	1	1	7
<b>Total</b>	176	8	8	8	8	8	8	8	
PRIMERA SEMANA SE ARMAN 56 BICICLETAS									
CUMPLIENDO CON UN 32% DE LA PRODUCCIÓN									



PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN									
Referencia de bicicletas	BICICLETAS POR ARMAR	Segunda semana para armar							BICICLETA POR ARMAR
		Miércoles 8	Jueves 9	Viernes 10	Sábado 11	Domingo 12	Lunes 13	Martes 14	
BICICLETA NIÑO 12X1.75	3	1	1	1	PT	PT	PT	PT	0
BICICLETA BARBIE 12X1.75	7	1	1	1	1	1	1	1	0
BICICLETA NIÑO 16X1.75	9	1	1	1	4	2	PT	PT	0
BICICLETA BARBIE 16X1.75	32	1	1	1	1	1	1	1	25
BICICLETA NIÑO 20X2.125	31	1	1	1	1	3	4	4	16
BICICLETA BARBIE 20X2.125	18	1	1	1	1	1	1	1	11
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	13	1	1	1	1	1	1	1	6
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	7	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>Total</b>	120	8	8	8	10	10	9	9	
SEGUNDA SEMANA SE ARMAN 62 BICICLETAS									
CUMPLIENDO CON UN 67% DE LA PRODUCCIÓN									

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN									
Referencia de bicicletas	PRODUCCIÓN RESTANTE	Tercera semana para armar							DIA 21 mes de diciembre 2010 producción terminada
		Miércoles 15	Jueves 16	Viernes 17	Sábado 18	Domingo 19	Lunes 20	Martes 21	
BICICLETA NIÑO 12X1.75	0	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	0
BICICLETA BARBIE 12X1.75	0	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	0
BICICLETA NIÑO 16X1.75	0	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	0
BICICLETA BARBIE 16X1.75	25	4	4	4	4	4	5	PT	0
BICICLETA NIÑO 20X2.125	16	3	3	3	3	3	1	PT	0
BICICLETA BARBIE 20X2.125	11	1	1	1	1	1	1	5	0
BICICLETA TODOTERRENO 24X1.95	6	1	1	1	1	1	1	PT	0
BICICLETA TODOTERRENO 26X1.95	0	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	0
<b>Total</b>	58	9	9	9	9	9	8	5	
TERCERA SEMANA SE ARMAN 58 BICICLETAS									
CUMPLIENDO CON UN 100 % DE LA PRODUCCIÓN									

EL día 1 al 21 de diciembre se arman 176 bicicletas según los pronósticos, permitiendo.

## ANEXO 47. COMPRA DE MATERIAL 2011

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN		CANT	TOTAL COSTO	IVA 16%	FLETE 4%	TOTAL BRUTO
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO					
MARCO 12 NIÑO						24000	12	288000	46080	11520	345600
MARCO 12 BARBYE						24000	17	408000	65280	16320	489600
MARCO 16 NIÑO						25000	20	500000	80000	20000	600000
MARCO 16 BARBYE						26000	48	1248000	199680	49920	1497600
MARCO 20*2,125 NIÑO TT						25000	47	1175000	188000	47000	1410000
MARCO 20*2,125 BARBYE						27000	31	837000	133920	33480	1004400
MARCO 24X1.95						25000	25	625000	100000	25000	750000
MARCO 26X1.95						26000	16	416000	66560	16640	499200
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	27000	5	135000	21600	5400	162000
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900	22	41800	6688	1672	50160
RADIOS 20*2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958	37	109446	17511,36	4377,84	131335,2
RADIOS 24*195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459	12	41508	6641,28	1660,32	49809,6
RADIOS 26*195	301127	4080	RAD0223	4158	301127	4080	8	32640	5222,4	1305,6	39168
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050	166	506300	81008	20252	607560
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390	24	81360	13017,6	3254,4	97632
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400	16	54400	8704	2176	65280
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300	56	72800	11648	2912	87360
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470	130	191100	30576	7644	229320
AROS 20*2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070	146	302220	48355,2	12088,8	362664
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490	48	119520	19123,2	4780,8	143424
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590	32	82880	13260,8	3315,2	99456
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000	56	168000	26880	6720	201600

LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250	38	123500	19760	4940	148200
LLANTAS 16 BARBYE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210	92	295320	47251,2	11812,8	354384
LLANTAS 20*2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640	88	232320	37171,2	9292,8	278784
LLANTAS 20*2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810	58	220980	35356,8	8839,2	265176
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995	48	239760	38361,6	9590,4	287712
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100	32	163200	26112	6528	195840
NEUMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500	28	42000	6720	1680	50400
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930	130	250900	40144	10036	301080
NEUMÁTICO 20*2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860	146	125560	20089,6	5022,4	150672
NEUMÁTICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870	48	41760	6681,6	1670,4	50112
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100	32	35200	5632	1408	42240
PIÑON NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110	166	184260	29481,6	7370,4	221112
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990	40	119600	19136	4784	143520
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740	166	288840	46214,4	11553,6	346608
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330	40	93200	14912	3728	111840
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505 O 6	675	JCC505 O 6	675	166	112050	17928	4482	134460
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070	40	42800	6848	1712	51360
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060	166	175960	28153,6	7038,4	211152
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040	40	41600	6656	1664	49920
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100	332	33200	5312	1328	39840
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100	28	86800	13888	3472	104160
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190	65	207350	33176	8294	248820
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590	73	335070	53611,2	13402,8	402084
TRIPLATOS	305408	6600	TRI03343	6690	305408	6600	40	264000	42240	10560	316800
JGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970	40	158800	25408	6352	190560

PEDALES 16 BARBYE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395	58	80910	12945,6	3236,4	97092
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386 O 65	1240	PED0386 O 65	1240	31	38440	6150,4	1537,6	46128
PEDALES 20*2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	44	74360	11897,6	2974,4	89232
PEDALES 20*2,125 BARBYE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980	29	57420	9187,2	2296,8	68904
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	40	67600	10816	2704	81120
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636	166	105576	16892,16	4223,04	126691,2
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130	40	45200	7232	1808	54240
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390	40	55600	8896	2224	66720
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310	40	52400	8384	2096	62880
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447	166	74202	11872,32	2968,08	89042,4
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500	206	927000	148320	37080	1112400
TORNILLOS DE SILLIN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100	206	20600	3296	824	24720
CAÑA DE SILLIN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620	206	127720	20435,2	5108,8	153264
GALAPAGOS MTB BMX						3000	115	345000	55200	13800	414000
KIT DE BARBIE 12						8000	17	136000	21760	5440	163200
KIT DE BARBIE 16						17000	48	816000	130560	32640	979200
KIT DE BARBIE 20*2,125						20000	31	620000	99200	24800	744000
AUXILIARES 12						3000	12	36000	5760	1440	43200
AUXILIARES 16 NIÑO						3500	19	66500	10640	2660	79800
AUXILIARES 20*2,125 NIÑO						4000	44	176000	28160	7040	211200
MAGOS ECONOMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400	105	42000	6720	1680	50400
TOTAL								15.631.532	\$2.501.087	\$625.271	\$18.758.153

### ANEXO 48. COMPRA DE MATERIAL 2012

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN		CANT	TOTAL COSTO	IVA 16%	FLETE 4%	TOTAL BRUTO
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO					
MARCO 12 NIÑO						24000	14	336000	53760	13440	403200
MARCO 12 BARBYE						24000	19	456000	72960	18240	547200
MARCO 16 NIÑO						25000	23	575000	92000	23000	690000
MARCO 16 BARBYE						26000	55	1430000	228800	57200	1716000
MARCO 20*2,125 NIÑO TT						25000	53	1325000	212000	53000	1590000
MARCO 20*2,125 BARBYE						27000	35	945000	151200	37800	1134000
MARCO 24X1.95						25000	28	700000	112000	28000	840000
MARCO 26X1.95						26000	19	494000	79040	19760	592800
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	27000	6	162000	25920	6480	194400
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900	25	47500	7600	1900	57000
RADIOS 20*2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958	43	127194	20351,04	5087,76	152632,8
RADIOS 24*195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459	14	48426	7748,16	1937,04	58111,2
RADIOS 26*195	301127	4080	RAD0223	4158	301127	4080	9	36720	5875,2	1468,8	44064
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050	192	585600	93696	23424	702720
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390	27	91530	14644,8	3661,2	109836
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400	18	61200	9792	2448	73440
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300	110	143000	22880	5720	171600
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470	65	95550	15288	3822	114660
AROS 20*2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070	170	351900	56304	14076	422280
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490	54	134460	21513,6	5378,4	161352
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590	36	93240	14918,4	3729,6	111888
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000	64	192000	30720	7680	230400

LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250	44	143000	22880	5720	171600
LLANTAS 16 BARBYE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210	104	333840	53414,4	13353,6	400608
LLANTAS 20*2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640	102	269280	43084,8	10771,2	323136
LLANTAS 20*2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810	68	259080	41452,8	10363,2	310896
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995	54	269730	43156,8	10789,2	323676
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100	36	183600	29376	7344	220320
NEUMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500	64	96000	15360	3840	115200
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930	148	285640	45702,4	11425,6	342768
NEUMÁTICO 20*2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860	170	146200	23392	5848	175440
NEUMÁTICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870	54	46980	7516,8	1879,2	56376
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100	36	39600	6336	1584	47520
PIÑON NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110	191	212010	33921,6	8480,4	254412
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990	45	134550	21528	5382	161460
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740	191	332340	53174,4	13293,6	398808
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330	45	104850	16776	4194	125820
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505 O 6	675	JCC505 O 6	675	191	128925	20628	5157	154710
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070	45	48150	7704	1926	57780
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060	191	202460	32393,6	8098,4	242952
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040	45	46800	7488	1872	56160
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100	382	38200	6112	1528	45840
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100	32	99200	15872	3968	119040
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190	74	236060	37769,6	9442,4	283272
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590	85	390150	62424	15606	468180
TRIPLATOS	305408	6600	TRIO3343	6690	305408	6600	45	297000	47520	11880	356400
JGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970	45	178650	28584	7146	214380

PEDALES 16 BARBYE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395	71	99045	15847,2	3961,8	118854
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386 O 65	1240	PED0386 O 65	1240	35	43400	6944	1736	52080
PEDALES 20*2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	51	86190	13790,4	3447,6	103428
PEDALES 20*2,125 BARBYE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980	34	67320	10771,2	2692,8	80784
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	45	76050	12168	3042	91260
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636	191	121476	19436,16	4859,04	145771,2
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130	45	50850	8136	2034	61020
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390	45	62550	10008	2502	75060
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310	45	58950	9432	2358	70740
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447	191	85377	13660,32	3415,08	102452,4
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500	236	1062000	169920	42480	1274400
TORNILLOS DE SILLIN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100	236	23600	3776	944	28320
CAÑA DE SILLIN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620	236	146320	23411,2	5852,8	175584
GALAPAGOS MTB BMX						3000	131	393000	62880	15720	471600
KIT DE BARBIE 12						8000	19	152000	24320	6080	182400
KIT DE BARBIE 16						17000	55	935000	149600	37400	1122000
KIT DE BARBIE 20*2,125						20000	35	700000	112000	28000	840000
AUXILIARES 12						3000	13	39000	6240	1560	46800
AUXILIARES 16 NIÑO						3500	22	77000	12320	3080	92400
AUXILIARES 20*2,125 NIÑO						4000	51	204000	32640	8160	244800
MAGOS ECONOMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400	105	42000	6720	1680	50400
TOTAL								\$451.473	\$2.792.235	\$698.058	\$20.941.767



## ANEXO 49. COMPRA DE MATERIAL 2013

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN		CANT	TOTAL COSTO	IVA 16%	FLETE 4%	TOTAL BRUTO
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO					
MARCO 12 NIÑO						24000	16	384000	61440	15360	460800
MARCO 12 BARBYE						24000	22	528000	84480	21120	633600
MARCO 16 NIÑO						25000	26	650000	104000	26000	780000
MARCO 16 BARBYE						26000	61	1586000	253760	63440	1903200
MARCO 20*2,125 NIÑO TT						25000	59	1475000	236000	59000	1770000
MARCO 20*2,125 BARBYE						27000	40	1080000	172800	43200	1296000
MARCO 24X1.95						25000	32	800000	128000	32000	960000
MARCO 26X1.95						26000	22	572000	91520	22880	686400
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	27000	6	162000	25920	6480	194400
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900	28	53200	8512	2128	63840
RADIOS 20*2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958	48	141984	22717,44	5679,36	170380,8
RADIOS 24*195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459	15	51885	8301,6	2075,4	62262
RADIOS 26*195	301127	4080	RAD0223	4158	30127	4080	11	44880	7180,8	1795,2	53856
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050	215	655750	104920	26230	786900
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390	30	101700	16272	4068	122040
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400	21	71400	11424	2856	85680
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300	72	93600	14976	3744	112320
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470	168	246960	39513,6	9878,4	296352
AROS 20*2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070	190	393300	62928	15732	471960
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490	60	149400	23904	5976	179280
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590	42	108780	17404,8	4351,2	130536
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000	72	216000	34560	8640	259200

LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250	50	162500	26000	6500	195000
LLANTAS 16 BARBYE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210	118	378780	60604,8	15151,2	454536
LLANTAS 20*2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640	114	300960	48153,6	12038,4	361152
LLANTAS 20*2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810	76	289560	46329,6	11582,4	347472
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995	60	299700	47952	11988	359640
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100	42	214200	34272	8568	257040
NEOMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500	72	108000	17280	4320	129600
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930	168	324240	51878,4	12969,6	389088
NEUMÁTICO 20*2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860	190	163400	26144	6536	196080
NEUMÁTICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870	60	52200	8352	2088	62640
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100	42	46200	7392	1848	55440
PIÑON NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110	215	238650	38184	9546	286380
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990	51	152490	24398,4	6099,6	182988
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740	215	374100	59856	14964	448920
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330	51	118830	19012,8	4753,2	142596
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505 O 6	675	JCC505 O 6	675	215	145125	23220	5805	174150
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070	51	54570	8731,2	2182,8	65484
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060	215	227900	36464	9116	273480
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040	51	53040	8486,4	2121,6	63648
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100	430	43000	6880	1720	51600
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100	36	111600	17856	4464	133920
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190	84	267960	42873,6	10718,4	321552
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590	95	436050	69768	17442	523260
TRIPLATOS	305408	6600	TRIO3343	6690	305408	6600	51	336600	53856	13464	403920
JGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970	51	202470	32395,2	8098,8	242964

PEDALES 16 BARBYE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395	80	111600	17856	4464	133920
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386 O 65	1240	PED0386 O 65	1240	40	49600	7936	1984	59520
PEDALES 20*2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	57	96330	15412,8	3853,2	115596
PEDALES 20*2,125 BARBYE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980	38	75240	12038,4	3009,6	90288
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	51	86190	13790,4	3447,6	103428
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636	215	136740	21878,4	5469,6	164088
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130	51	57630	9220,8	2305,2	69156
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390	51	70890	11342,4	2835,6	85068
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310	51	66810	10689,6	2672,4	80172
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447	215	96105	15376,8	3844,2	115326
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500	266	1197000	191520	47880	1436400
TORNILLOS DE SILLIN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100	266	26600	4256	1064	31920
CAÑA DE SILLIN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620	266	164920	26387,2	6596,8	197904
GALAPAGOS MTB BMX						3000	148	444000	71040	17760	532800
KIT DE BARBIE 12						8000	22	176000	28160	7040	211200
KIT DE BARBIE 16						17000	61	1037000	165920	41480	1244400
KIT DE BARBIE 20*2,125						20000	40	800000	128000	32000	960000
AUXILIARES 12						3000	15	45000	7200	1800	54000
AUXILIARES 16 NIÑO						3500	25	87500	14000	3500	105000
AUXILIARES 20*2,125 NIÑO						4000	57	228000	36480	9120	273600
MAGOS ECONOMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400	148	59200	9472	2368	71040
TOTAL								\$20.183.084	\$3.229.293	\$807.323	\$24.219.700









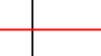



















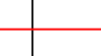






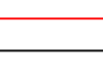
































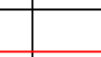

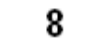
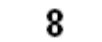
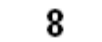
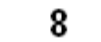
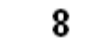

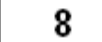



## ANEXO 50. COMPRA DE MATERIAL 2014

REPUESTOS	HA		LEN		DECISIÓN		CANT	TOTAL COSTO	IVA 16%	FLETE 4%	TOTAL BRUTO
	COD	PRECIO	COD	PRECIO	COD	PRECIO					
MARCO 12 NIÑO						24000	18	432000	69120	17280	518400
MARCO 12 BARBYE						24000	24	576000	92160	23040	691200
MARCO 16 NIÑO						25000	29	725000	116000	29000	870000
MARCO 16 BARBYE						26000	68	1768000	282880	70720	2121600
MARCO 20*2,125 NIÑO TT						25000	66	1650000	264000	66000	1980000
MARCO 20*2,125 BARBYE						27000	44	1188000	190080	47520	1425600
MARCO 24 CABALLERO						25000	35	875000	140000	35000	1050000
MARCO 26 CABALLER						26000	24	624000	99840	24960	748800
RADIOS 12	301123	1400	RAD0219	1500	301123	27000	7	189000	30240	7560	226800
RADIOS 16	301124	1900	RAD0220	2000	301124	1900	31	58900	9424	2356	70680
RADIOS 20*2,125	301125	3158	RAD0221	2958	RAD0221	2958	53	156774	25083,84	6270,96	188128,8
RADIOS 24*195	301126	3759	RAD0222	3459	RAD0222	3459	18	62262	9961,92	2490,48	74714,4
RADIOS 26*195	301127	4080	RAD0223	4158	30127	4080	12	48960	7833,6	1958,4	58752
MANZANAS	403435	3050	JMA0329	3380	403435	3050	238	725900	116144	29036	871080
MANZANAS CON ESPACIADOR	403456	3490	JMA0326	3390	JMA0326	3390	35	118650	18984	4746	142380
MANZANAS CON PUNTILLA	403457	3590	JMA0328	3400	JMA0328	3400	23	78200	12512	3128	93840
AROS 12	409114	1300	RIN03311	1400	1300	1300	82	106600	17056	4264	127920
AROS 16	409113	1470	RIN03310	1955	409113	1470	184	270480	43276,8	10819,2	324576
AROS 20*2,125	409112	2070	RIN0309	2750	409112	2070	210	434700	69552	17388	521640
AROS 24	409111	2490	RIN0308	3483	409111	2490	70	174300	27888	6972	209160
AROS 26	409110	2590	RIN0310	3500	409110	2590	46	119140	19062,4	4765,6	142968
LLANTAS 12	407701	4000	LLN2402	3000	LLN2402	3000	82	246000	39360	9840	295200

LLANTAS 16 NIÑO	407702	4170	LLN2401	3250	LLN2401	3250	54	175500	28080	7020	210600
LLANTAS 16 BARBYE	407732	4930	LLN2449	3210	LLN2449	3210	130	417300	66768	16692	500760
LLANTAS 20*2,125 NIÑO	407529	3920	LLN2392	2640	LLN2392	2640	126	332640	53222,4	13305,6	399168
LLANTAS 20*2,125 BARBYE	407754	5640	LLN2454	3810	LLN2454	3810	84	320040	51206,4	12801,6	384048
LLANTAS 24	47712	5090	LLN2352	4995	LLN2352	4995	70	349650	55944	13986	419580
LLANTAS 26	47713	5300	LLN2353	5100	LLN2353	5100	46	234600	37536	9384	281520
NEUMÁTICO 12	408537	1500	NEU2455	1700	408537	1500	82	123000	19680	4920	147600
NEUMÁTICO 16	408538	1930	NEU2456	1880	HA408538	1930	184	355120	56819,2	14204,8	426144
NEUMÁTICO 20*2,125	408522	860	NEU2428	1000	408522	860	210	180600	28896	7224	216720
NEUMAÁICOS 24	408521	870	NEU2321	1090	408521	870	70	60900	9744	2436	73080
NEUMÁTICO 26	40824	1100	NEU2322	1300	40824	1100	46	50600	8096	2024	60720
PIÑON NUMERO 18	304131	1110	PIÑ0321	1400	304131	1110	238	264180	42268,8	10567,2	317016
PACHA	304436	2990	PAC0323	3090	304436	2990	58	173420	27747,2	6936,8	208104
CADENA	301114	1970	CAD0351	1740	CAD0351	1740	238	414120	66259,2	16564,8	496944
CADENILLA	301207	2760	CAD0350	2330	CAD0350	2330	58	135140	21622,4	5405,6	162168
CAJAS DE CENTRO	104107	762	JCC505 O 6	675	JCC505 O 6	675	238	160650	25704	6426	192780
CAJAS DE CENTRO BUENA	104204	1070	JCC0301	1170	104204	1070	58	62060	9929,6	2482,4	74472
EJES CUÑAS	302107	1050	EJC0516	1060	302107	1060	238	252280	40364,8	10091,2	302736
EJES DE CUADRANTE	302210	1040	EJE0310	1190	302210	1040	58	60320	9651,2	2412,8	72384
CUÑAS	305566	100	CUÑ354	200	305566	100	476	47600	7616	1904	57120
RELACIONES 24	305126	3100	JRE0317	3870	305126	3100	41	127100	20336	5084	152520
RELACIONES 36	305127	3190	JRE0318	3970	305127	3190	92	293480	46956,8	11739,2	352176
RELACIONES 46	305123	4590	JRE0319	5100	305123	4590	105	481950	77112	19278	578340
TRIPLATOS	305408	6600	TRIO3343	6690	305408	6600	58	382800	61248	15312	459360
JGO DE CAMBIOS	306423	3970	JGA0310	4170	306423	3970	58	230260	36841,6	9210,4	276312

PEDALES 16 BARBYE	303332	3190	PED0366	1395	PED0366	1395	88	122760	19641,6	4910,4	147312
PEDALES 16 NIÑO	303317	1190	PED0386 O 65	1240	PED0386 O 65	1240	45	55800	8928	2232	66960
PEDALES 20*2,125 NIÑO	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	63	106470	17035,2	4258,8	127764
PEDALES 20*2,125 BARBYE	303312	2190	PED0383	1980	PED0383	1980	42	83160	13305,6	3326,4	99792
PEDALES MTB	303414	1870	PED0362	1690	PED0362	1690	58	98020	15683,2	3920,8	117624
CAJAS DE DIRECCIÓN	105101	1130	JPA0503	636	JPA0503	636	238	151368	24218,88	6054,72	181641,6
CAJAS DE DIRECCIÓN NECO	105101	1130	JPA2301	1335	105101	1130	58	65540	10486,4	2621,6	78648
MANUBRIOS	604428	1390	DIR0302	1450	604428	1390	58	80620	12899,2	3224,8	96744
CAÑAS PARA MANUBRIO	601475	1310	COD0334	1520	601475	1310	58	75980	12156,8	3039,2	91176
TORNILLOS HEXAGONAL	601104	470	TOR3027	447	TOR0327	447	238	106386	17021,76	4255,44	127663,2
FRENOS NEGRO V-BREK	700100	95	FRE4512	1250	700100	4500	296	1332000	213120	53280	1598400
TORNILLOS DE SILLIN	601105	125	TOR3028	100	TOR0328	100	296	29600	4736	1184	35520
CAÑA DE SILLIN CROMADA TT	601210	895	TU50501	620	TU50501	620	296	183520	29363,2	7340,8	220224
GALAPAGOS MTB BMX						3000	166	498000	79680	19920	597600
KIT DE BARBIE 12						8000	24	192000	30720	7680	230400
KIT DE BARBIE 16						17000	68	1156000	184960	46240	1387200
KIT DE BARBIE 20*2,125						20000	44	880000	140800	35200	1056000
AUXILIARES 12						3000	18	54000	8640	2160	64800
AUXILIARES 16 NIÑO						3500	27	94500	15120	3780	113400
AUXILIARES 20*2,125 NIÑO						4000	63	252000	40320	10080	302400
MAGOS ECONOMICOS BMX Y MTB	301	450	MANG1005	400	MANG1005	400	166	66400	10624	2656	79680
TOTAL								\$22.495.236	\$3.599.237	\$899.809	\$26.994.284

# ANEXO 51. RELACIÓN EQUIPOS

RELACIÓN DE EQUIPOS											
BICICLETA	RFA	TEMPLA RADIOS Y SILLA	CENTRADOR DE RINES	HERRAMIENTA DE TABLERO							
				PRENSA		SOPORTE DE BICICLETAS					
				ARMAR CENTRO	ARMAR DIRECCIÓN	INSTALAR JUEGO DE FRENO	INSTALAR JUEGO DE CAMBIOS	COMPRESOR INSTALAR RUEDAS	INSTALAR ACCESORIOS	INSTALAR KIT DE BARBIE	
BICICLETA NIÑO	12X1.75										
BICICLETA BARBIE	12X1.75										
BICICLETA NIÑO	16X1.75										
BICICLETA BARBIE	16X1.75										
BICICLETA NIÑO	20X2.125										
BICICLETA BARBIE	20X2.125										
BICICLETA TT	24X1.95										
BICICLETA TT	26X1.95										
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

## ANEXO 53. FORMATO DE ENTREGA Y RECIBIDO BICICLETAS PATMAR LTDA

**MES Y SEMANA:** \_\_\_\_\_

**NOMBRE QUIEN ENTREGA:** \_\_\_\_\_

MATERIAL	ENTREGA					RECIBIDO				
	CANTIDAD					REVISADO				
	SEMANA					SEMANA				
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
MARCO Y TENEDOR										
RADIOS										
MANZANAS										
AROS										
LLANTAS										
NEUMÁTICOS										
PACHA										
PIÑÓN										
CADENILLA										
CADENA										
CAJAS DE CENTRO										
ESFERAS DE CENTRO										
EJE CUADRANTE										
EJE DE CUÑA										
CUÑAS										
PLATO										
TRIPLATO										
PEDALES										
CAJAS DE DIRECCIÓN										
CAÑA DE MANUBRIO										
MANUBRIO										
MANUBRIO DE UNA SOLA PIEZA										
CAÑAS DE SILLÍN ACERO CROMADA										
SILLÍN										
TORNILLO DE SILLÍN										
JUEGO DE CAMBIOS										
JUEGO DE FRENOS										
KIT DE BARBIE										
AUXILIARES										
MANGOS										

**NOMBRE QUIEN RECIBE:** \_\_\_\_\_

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

*El deporte es salud, "practícalo"*

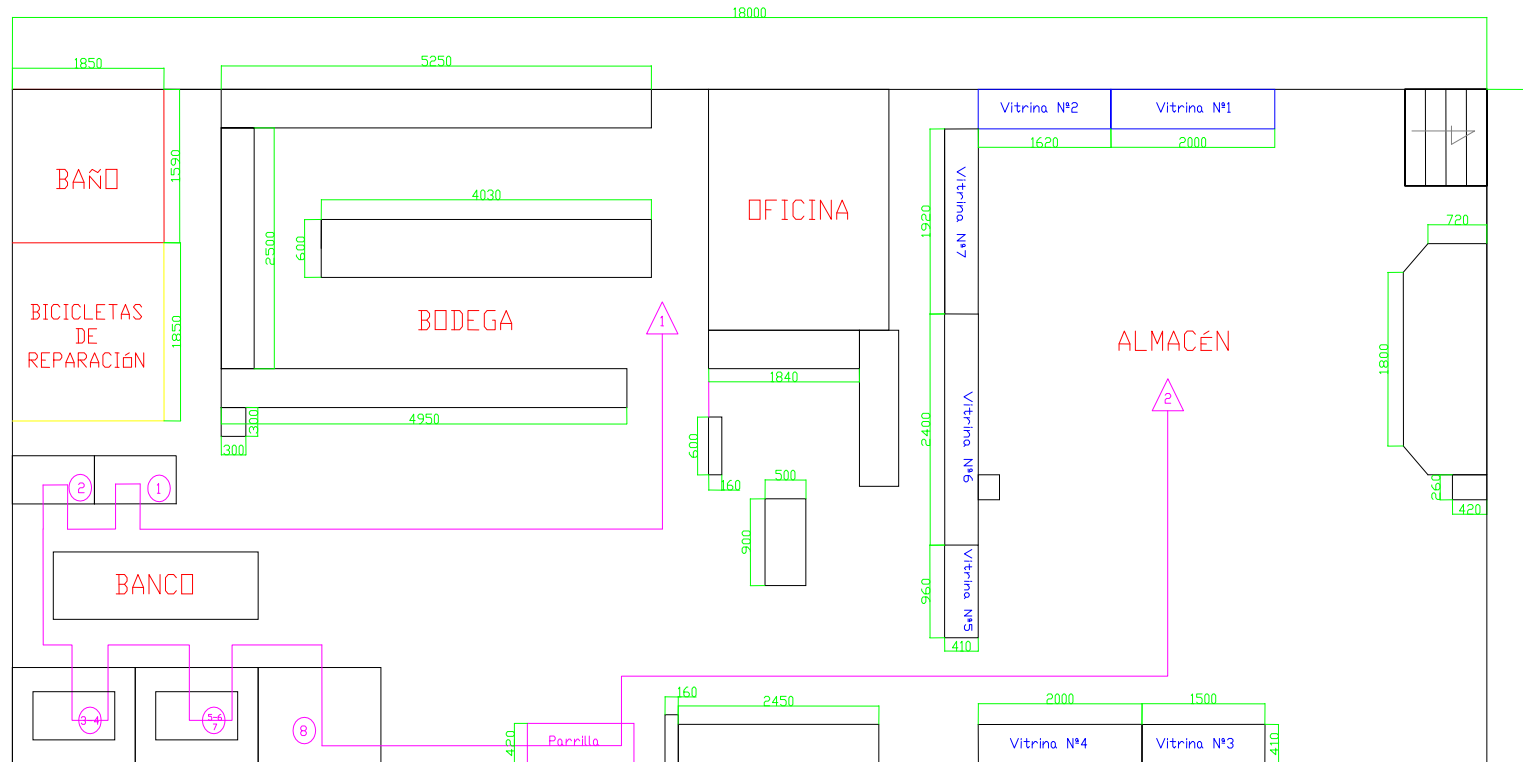
*El deporte une al pueblo y dignifica al hombre.*



# **ANEXO 54. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 12X1.75**

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 31/05/10				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
	20 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	28 m 21 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
200	2 segundo	○	→	□	D	▽	Se Transporta el área de centrado de rines a la prensa.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
200	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
2600	1 Hora 54 M 10 S	8	4	0	1	2	TOTAL	

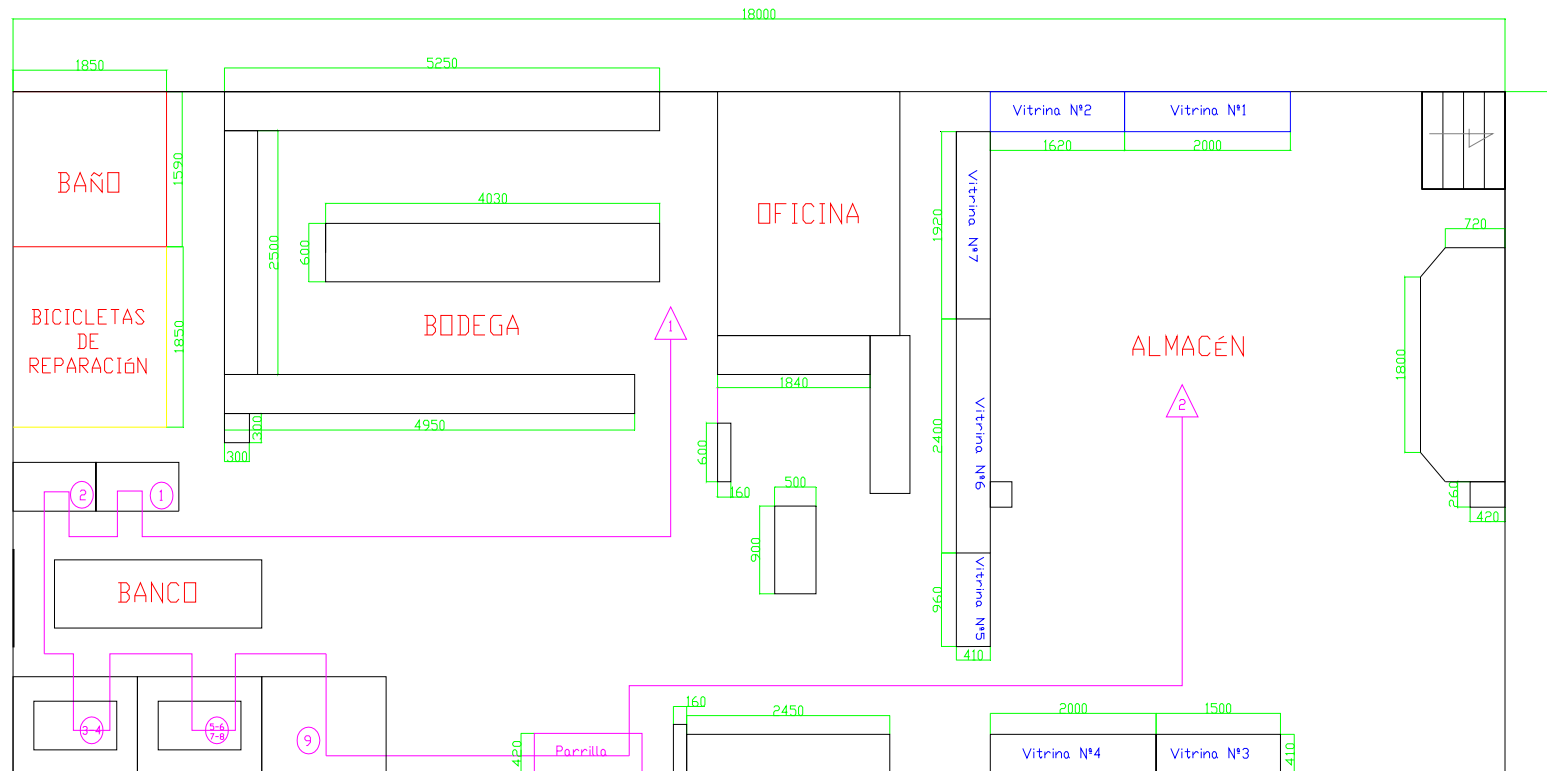
# ANEXO 55. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 12X1.75



# ANEXO 56. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN12X1.75

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño			
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto			
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 31/05/10			
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
	20 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	43 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
200	2 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
200	3 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
2600	2 Hora 47 M 58 S	9	4	0	1	2	TOTAL

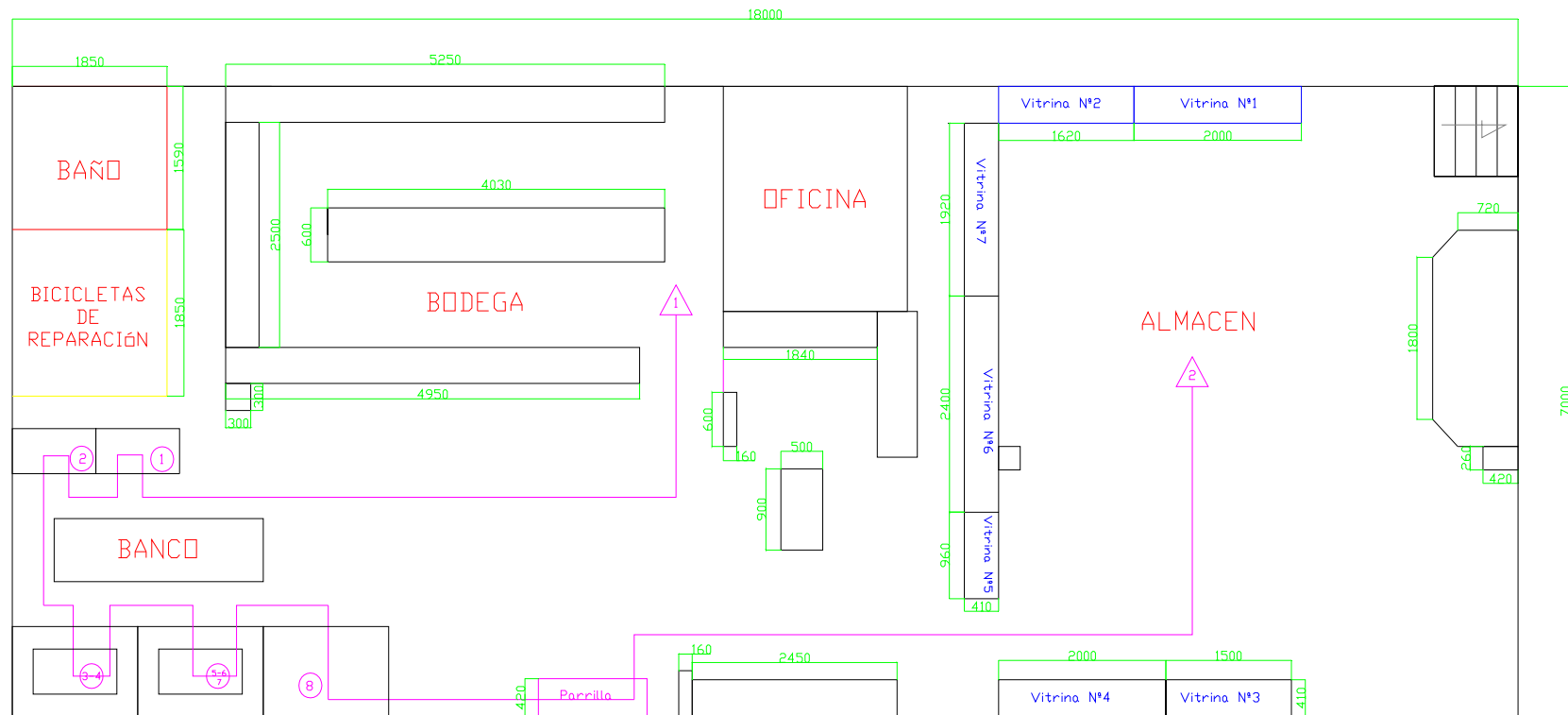
## ANEXO 57. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑA BARBIE DE RIN 12X1.75



# **ANEXO 58. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 16X1.75**

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA		Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño					
Desde: Almacenamiento de repuestos.		Método: Propuesto					
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.		Fecha: 31/05/10					
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	13 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	28 m 21 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
200	3 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
2600	<b>1 Hora 35 M 4 S</b>	8	4		1	2	<b>TOTAL</b>

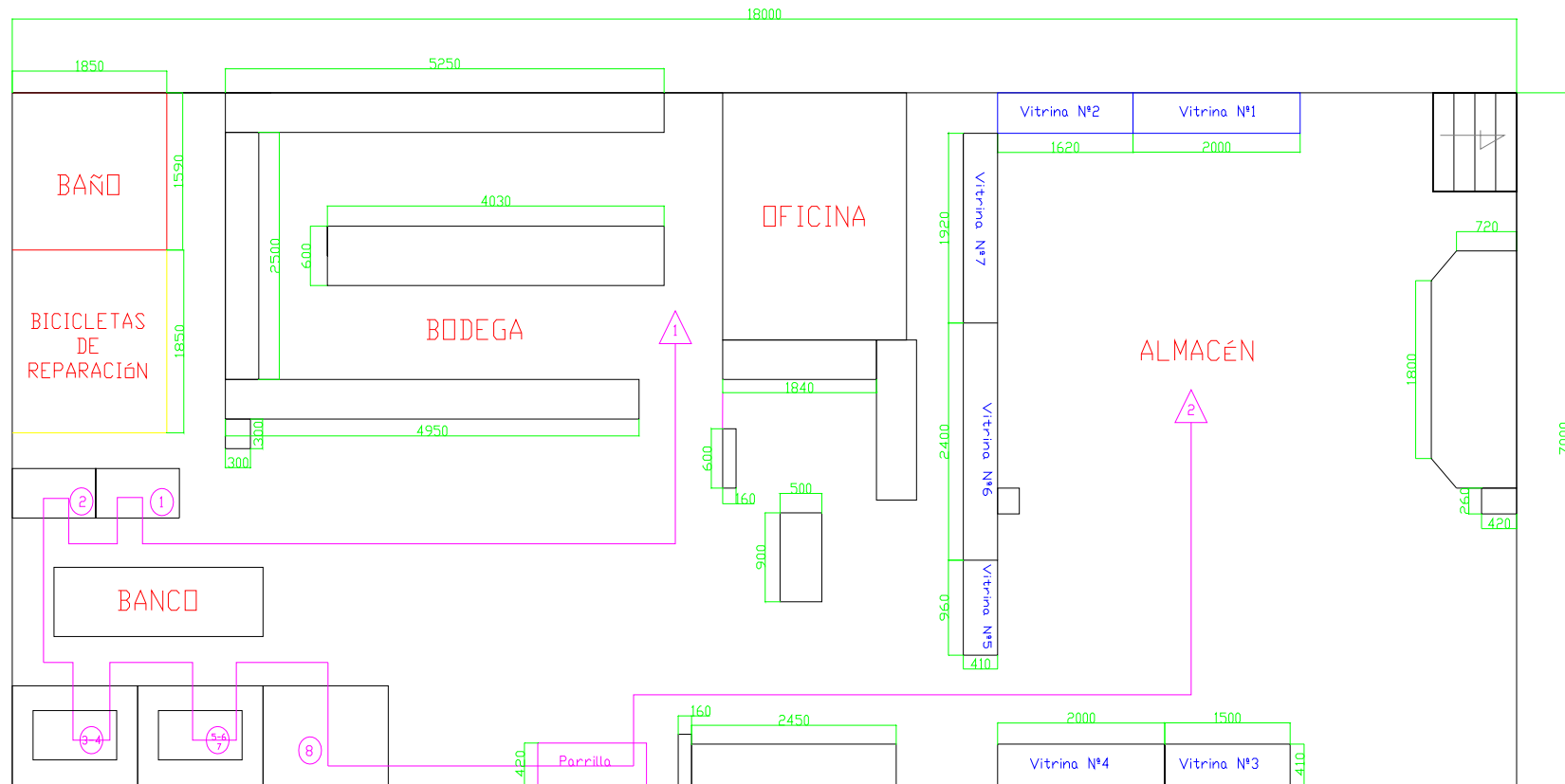
# ANEXO 59. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 16X1.75



# **ANEXO 60. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN 16X1.75**

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 31/05/10				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	13 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	56m 24s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
200	3 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
200	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
2600	2 Hora 55 M 55 S	9	4		1	2	TOTAL	

# ANEXO 61. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA BARBIE RIN 16X1.75

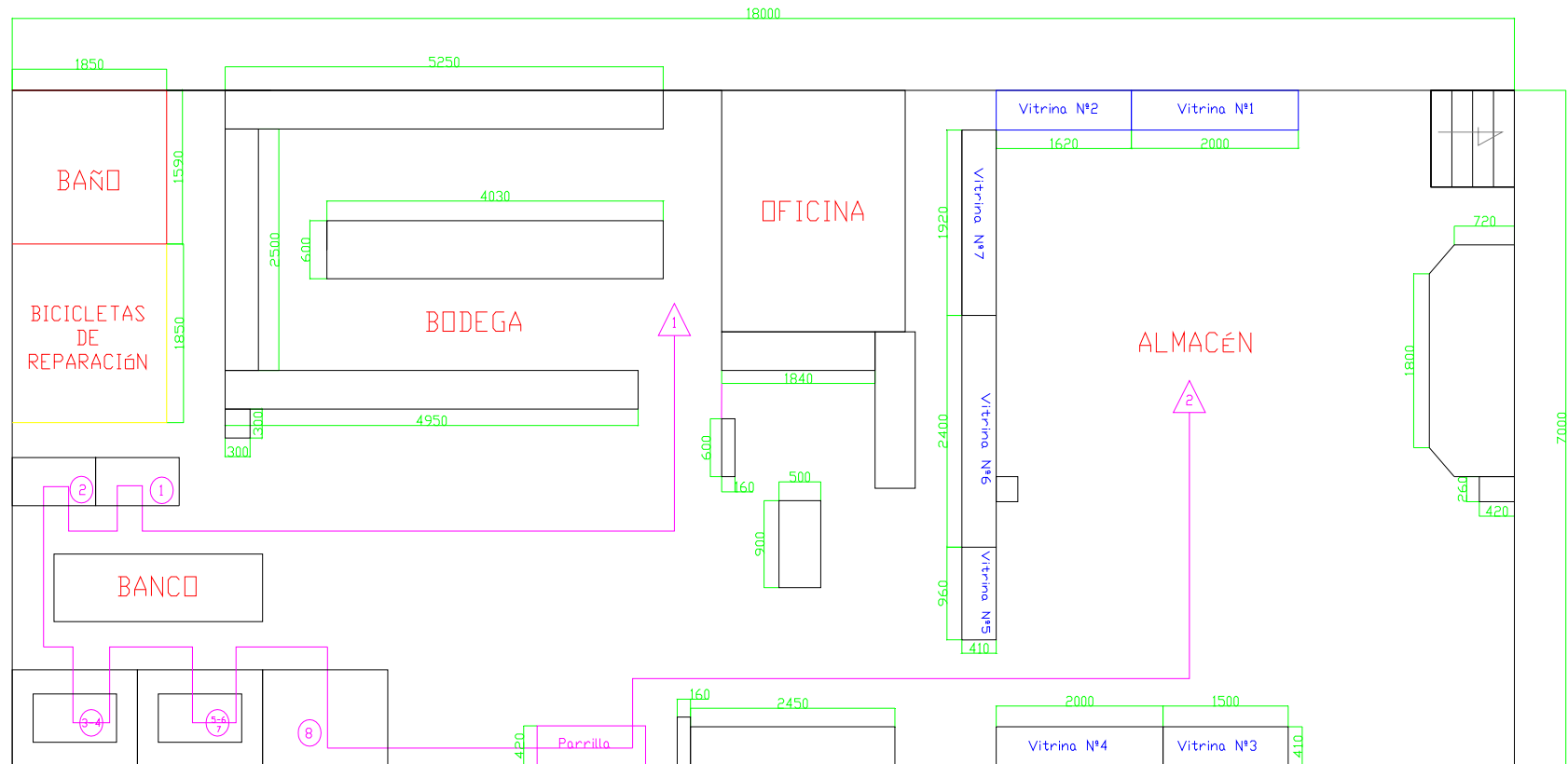




## ANEXO 62. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 20X2.125

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA		Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño					
Desde: Almacenamiento de repuestos.		Método: Propuesto					
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.		Fecha: 31/05/10					
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
	30 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	28 m 21 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
200	3 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
200	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
2600	2 Hora 9 M 50 S	8	4		1	2	<b>TOTAL</b>

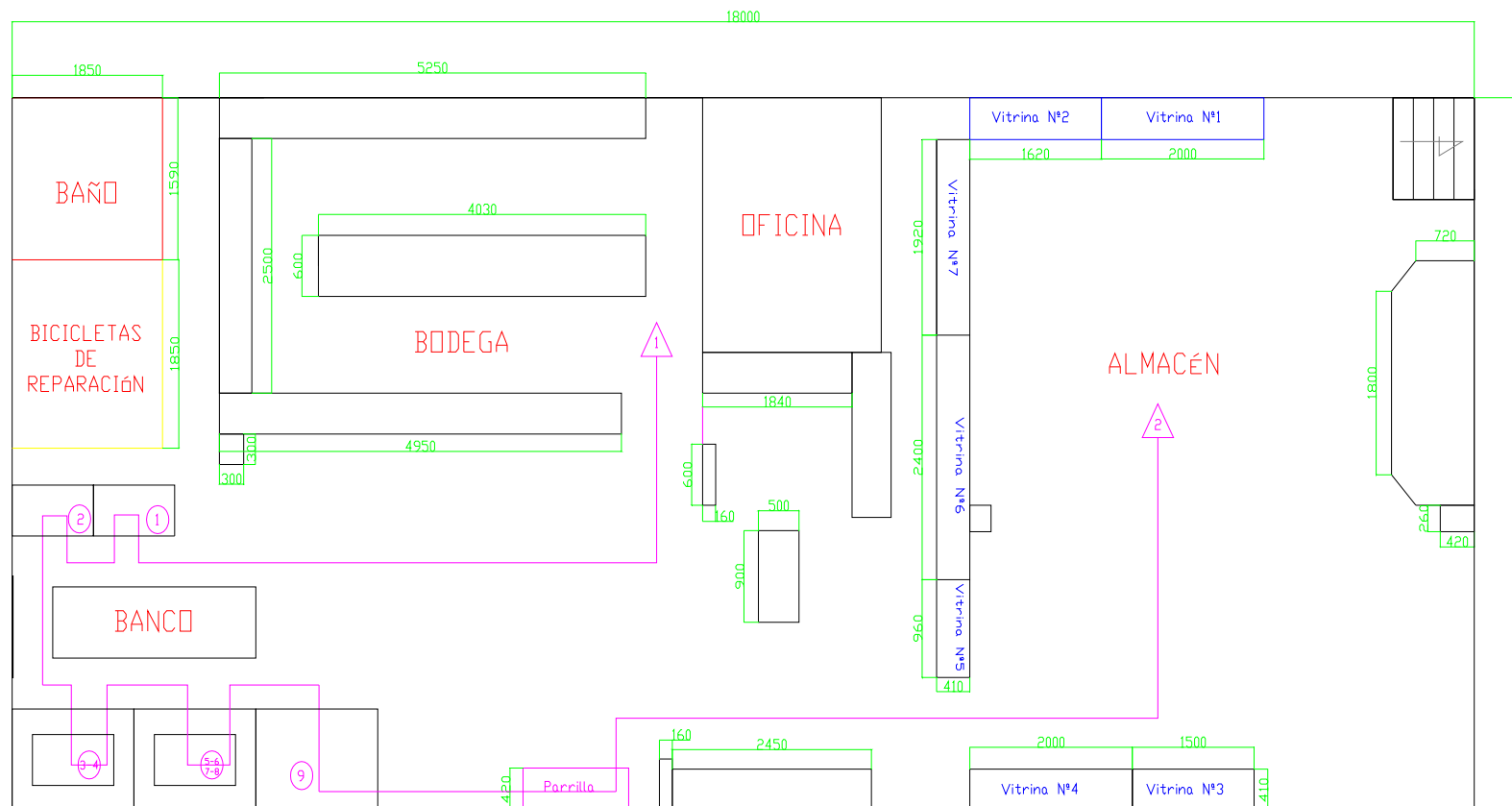
## ANEXO 63. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑO DE RIN 20X2.125



# **ANEXO 64. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA NIÑA BARBIE DE RIN 20X2.125**

Empresa :BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño			
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto			
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 31/05/10			
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama					Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.
	30 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.
	56 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.
200	2 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.
200	2 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar Kit Barbie.
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.
2600	2 Hora 52 M 52 S	9	4		1	2	TOTAL

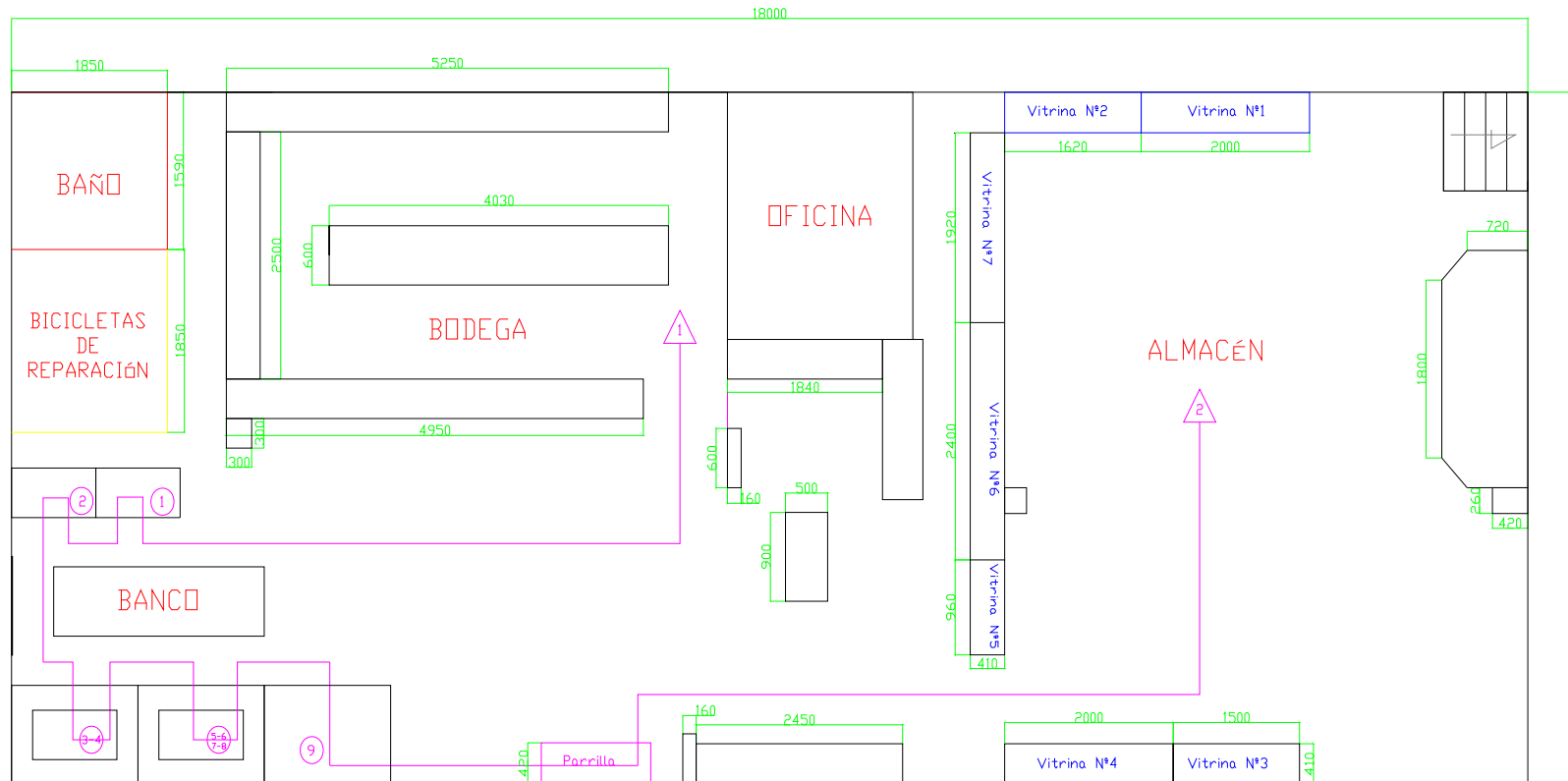
## ANEXO 65. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA DE NIÑA BARBIE DE RIN 20X2.125



# ANEXO 66. DIAGRAMA DE PROCESO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 24X1.95

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto				
Hasta: Almacenamiento de bicicletas.				Fecha: 31/05/10				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
	10 minutos	○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
	30 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	36 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
200	2 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los cambios.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
2600	2 Hora 46 M 14 S	9	4		1	2	TOTAL	

# ANEXO 67. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 24X1.95



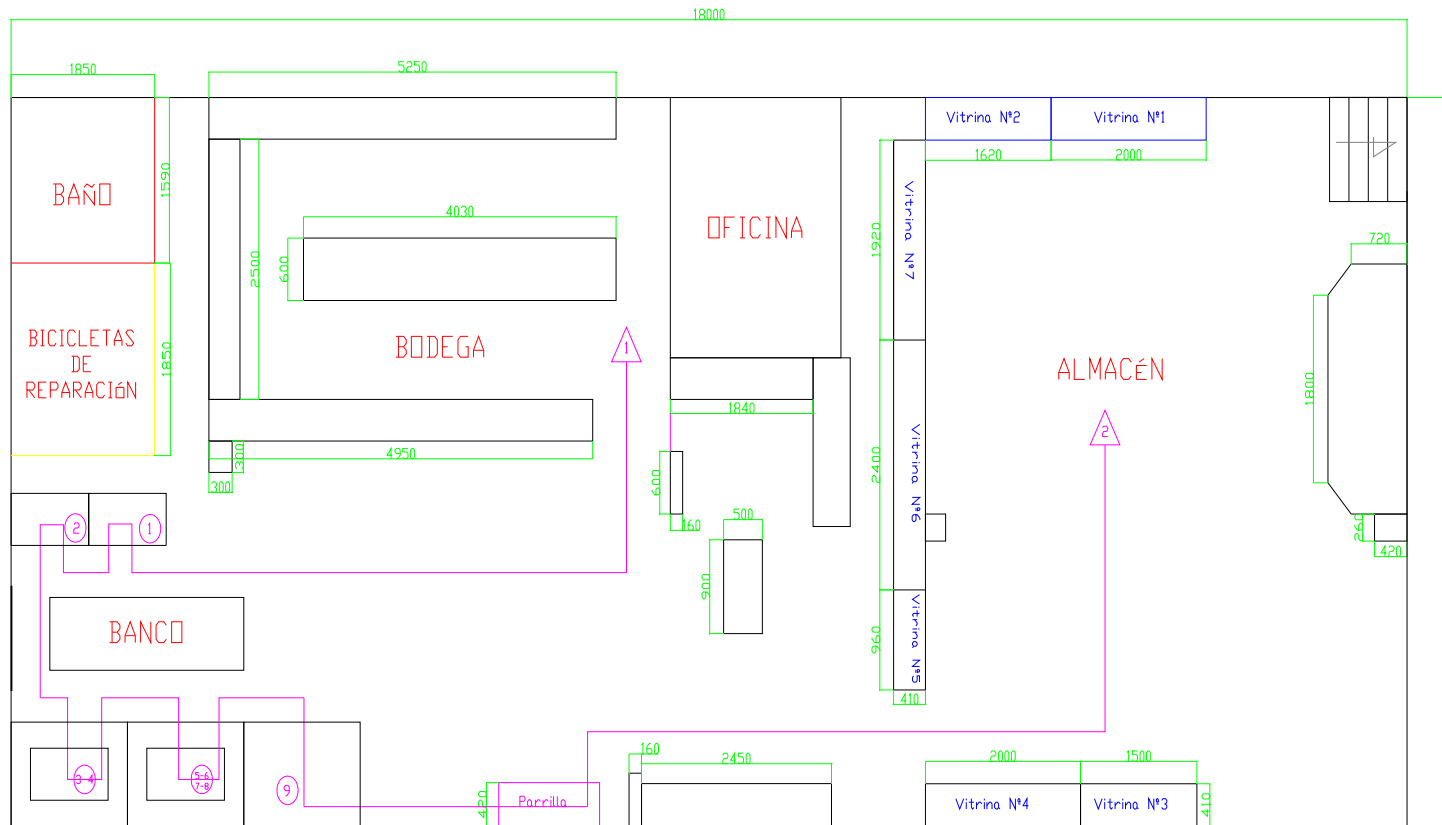
### Anexo 68. Diagrama de proceso de bicicleta Todoterreno de Rin 26x1.95

Anexo 06: Diagrama de proceso de bicicleta

Diagrama de flujo de Rm 20x1.98

Empresa: BICICLETAS PATMAR LTDA				Digramó: Luis Alejandro Patiño Patiño				
Desde: Almacenamiento de repuestos.				Método: Propuesto				
Hasta: Almacenamiento de bicicleta.				Fecha: 31/05/10				
Dts en cm	Tiempo en minutos	Símbolo de diagrama						Descripción del proceso
		○	→	□	D	▽		
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Almacenamiento de repuesto de bicicleta.	
600	4 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar repuesto de bicicleta al área de producción.	
	15 minutos	○	→	□	D	▽	Armar rines.	
	30 minutos	○	→	□	D	▽	Centrar los rines e instalar los neumáticos y llantas.	
	36 m 24 s	○	→	□	D	▽	En espera mientras se arma el marco.	
200	3 segundo	○	→	□	D	▽	Se transporta el área de centrado de rines a la prensa.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de centro del marco.	
	10 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar cajas de dirección.	
200	1 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el marco de la prensa al soporte de bicicletas.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los frenos.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar los cambios.	
	8 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar las ruedas al marco.	
	5 minutos	○	→	□	D	▽	Instalar accesorios al marco.	
	25 minutos	○	→	□	D	▽	Ajuste general.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Transportar el producto terminado al almacén.	
800	10 segundos	○	→	□	D	▽	Se almacena con un gancho en la tubería área del almacén.	
2600	2 Hora 45 M 51 S	9	4		1	2	TOTAL	

# ANEXO 69. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE BICICLETA TODOTERRENO DE RIN 26X1.95





## ANEXO 70. PRONOSTICO DE VENTAS

Diciembre 2010 tiene una utilidad de \$ 3.496.046

Se realiza un consolidado de ventas y servicio de mecánica futuras del año 2011 al año 2014 y sus utilidades. El gerente desea anualmente incrementar el 25% y en mecánica el 20%

MES	AÑO 2011			AÑO 2012		
	VENTAS	UTILIDAD	MO	VENTAS	UTILIDAD	MO
ENERO	15.598.459	3.899.615	996.922	17.158.305	4.289.576	1.196.306
FEBRERO	14.993.658	3.748.415	854.215	16.493.024	4.123.256	1.025.058
MARZO	13.569.852	3.392.463	893.131	14.926.837	3.731.709	1.071.757
ABRIL	10.321.555	2.580.389	966.931	11.353.711	2.838.428	1.160.317
MAYO	9.552.369	2.388.092	650.123	10.507.606	2.626.901	780.148
JUNIO	12.564.964	3.141.241	751.351	13.821.460	3.455.365	901.621
JULIO	14.596.325	3.649.081	945.321	16.055.958	4.013.989	1.134.385
AGOSTO	12.595.432	3.148.858	759.632	13.854.975	3.463.744	911.558
SEPTIEMBRE	9.865.512	2.466.378	745.931	10.852.063	2.713.016	895.117
OCTUBRE	7.612.265	1.903.066	652.159	8.373.492	2.093.373	782.591
NOVIEMBRE	6.583.259	1.645.815	551.361	7.241.585	1.810.396	661.633
DICIEMBRE	11.236.954	2.809.239	965.321	12.360.649	3.090.162	1.158.385
TOTAL VENTAS	139.090.604	34.772.651	9.732.398	152.999.664	38.249.916	11.678.878

MES	AÑO 2013			AÑO 2014		
	VENTAS	UTILIDAD	MO	VENTAS	UTILIDAD	MO
ENERO	18.874.135	4.718.534	1.435.568	20.761.549	5.190.387	1.722.681
FEBRERO	18.142.326	4.535.582	1.230.070	19.956.559	4.989.140	1.476.084
MARZO	16.419.521	4.104.880	1.286.109	18.061.473	4.515.368	1.543.330
ABRIL	12.489.082	3.122.270	1.392.381	13.737.990	3.434.497	1.670.857
MAYO	11.558.366	2.889.592	936.177	12.714.203	3.178.551	1.123.413
JUNIO	15.203.606	3.800.902	1.081.945	16.723.967	4.180.992	1.298.335
JULIO	17.661.553	4.415.388	1.361.262	19.427.709	4.856.927	1.633.515
AGOSTO	15.240.473	3.810.118	1.093.870	16.764.520	4.191.130	1.312.644
SEPTIEMBRE	11.937.270	2.984.317	1.074.141	13.130.996	3.282.749	1.288.969
OCTUBRE	9.210.841	2.302.710	939.109	10.131.925	2.532.981	1.126.931
NOVIEMBRE	7.965.743	1.991.436	793.960	8.762.318	2.190.579	952.752
DICIEMBRE	13.596.714	3.399.179	1.390.062	14.956.386	3.739.096	1.668.075
TOTAL VENTAS	168.299.631	42.074.908	14.014.653	185.129.594	46.282.398	16.817.584

Utilidad anualmente Vs Gastos del año 2011 al año 2014

AÑO 2011	
UTILIDAD VENTAS	34.772.651
UTILIDAD MECÁNICA	9.732.398
UTILIDAD BICICLETAS	5.854.490
TOTAL UTILIDAD	50.359.539
GASTOS	44.040.551
UTILIDAD	6.318.988

AÑO 2012	
UTILIDAD VENTAS	38.249.916
UTILIDAD MECÁNICA	11.678.878
UTILIDAD BICICLETAS	6.926.017
TOTAL UTILIDAD	56.854.811
GASTOS	44.040.551
UTILIDAD	12.814.260

AÑO 2013	
UTILIDAD VENTAS	42.074.908
UTILIDAD MECÁNICA	14.014.653
UTILIDAD BICICLETAS	8.382.701
TOTAL UTILIDAD	64.472.262
GASTOS	44.040.551
UTILIDAD	20.431.711

AÑO 2014	
UTILIDAD VENTAS	46.282.398
UTILIDAD MECÁNICA	16.817.584
UTILIDAD BICICLETAS	8.382.701
TOTAL UTILIDAD	71.482.683
GASTOS	44.040.551
UTILIDAD	27.442.132